Manuel d'atelier

Moteur

D
2(0)

TAMD61A, TAMD62A, TAMD63L-A
TAMD63P-A, TAMD71A, TAMD71B
TAMD72A, TAMD72P-A, TAMD72WJ-A



Groupe 21 Moteur

Moteurs marins
TAMD61A • TAMD62A • TAMD63P-A • TAMD63L-A
TAMD71A • TAMD71B • TAMD72A • TAMD72WJ-A
TAMD72P-A

Sommaire

Informations de sécurité

Introduction

Ce Manuel d'atelier contient des caractéristiques techniques, des descriptions et des conseils de réparation pour les produits ou les modèles Volvo Penta indiqués en titre. Assurez-vous que le manuel correspond bien au modèle concerné.

Lisez attentivement les informations de sécurité ainsi que les « Informations générales » et les « Conseils de réparation » de ce manuel avant de commencer les travaux de service.

Important!

Des symboles spéciaux sont utilisés dans le manuel et sur les produits.



AVERTISSEMENT! Avertit d'un risque d'accident avec des dégâts importants touchant le produit ou la personne, ou un grave défaut de fonctionnement si les instructions ne sont pas suivies.



IMPORTANT! Utilisé pour attirer l'attention sur des faits qui risquent d'entraîner des dégâts touchant le produit ou la personne ou un défaut de fonctionnement.

NOTE! Utilisé pour attirer l'attention sur des informations importantes qui facilitent le travail ou la manipulation.

Pour avoir une vue d'ensemble des risques et des précautions à prendre, nous avons dressé la liste suivante :



Empêchez le démarrage du moteur en coupant le courant avec l'interrupteur principal (ou les interrupteurs) et en le (les) verrouillant à cette position avant de commencer les travaux. Fixez une plaque d'avertissement au poste de pilotage.



Tous les travaux de service doivent, en règle générale, être effectués sur un moteur arrêté. Cependant pour certains travaux, par exemple les réglages, le moteur doit tourner. S'approcher d'un moteur tournant comporte toujours des risques. Pensez aux vêtements amples ou aux cheveux longs qui peuvent se prendre dans des pièces rotatives et entraîner de graves accidents.



En travaillant sur un moteur tournant, un mouvement involontaire ou un outil tombé peuvent, dans des cas extrêmes, entraîner de graves accidents. Faites attention aux surfaces chaudes (tuyau d'échappement, turbocompresseur, canalisation d'air de suralimentation, élément de démarrage, etc.) ainsi qu'aux liquides brûlants dans les canalisations et les flexibles sur un moteur tournant ou venant d'être arrêté. Remettez toutes les protections enlevées pour le travail avant de démarrer le moteur.



Assurez-vous que les autocollants d'avertissement et d'information sont bien visibles sur le produit. Remplacez les autocollants abîmés ou illisibles.



Moteur avec turbocompresseur : Ne démarrez jamais le moteur sans avoir monté le filtre à air. La roue de compresseur dans le turbo peut entraîner de graves accidents. Des objets étrangers dans la canalisation d'arrivée peuvent également entraîner de graves dégâts au moteur.



N'utilisez jamais d'aérosol de démarrage ou un produit similaire comme aide au démarrage. Risque d'explosion dans la tubulure d'admission. Risque d'accident.



Evitez d'ouvrir le bouchon de remplissage pour le liquide de refroidissement (moteurs refroidis par eau douce) lorsque le moteur est chaud. De la vapeur ou du liquide brûlant peuvent s'échapper. Ouvrez le bouchon de remplissage lentement en laissant partir la pression dans le système de refroidissement. Faites très attention si un robinet ou un bouchon, ou une canalisation de liquide de refroidissement doivent être déposé sur un moteur chaud. De la vapeur ou du liquide brûlant peuvent s'échapper de façon incontrôlée.



L'huile chaude peut provoquer des brûlures. Evitez le contact de l'huile chaude sur la peau. Veillez à ce que le système de lubrification ne soit pas sous pression avant toute intervention. Ne démarrez jamais, ne faites jamais tourner le moteur sans avoir mis le bouchon de remplissage d'huile en place sinon de l'huile peut être refoulée.



Arrêtez le moteur et fermez le robinet de fond avant toute intervention sur le système de refroidissement.



Démarrez le moteur seulement dans un endroit bien ventilé. Si le moteur tourne dans un espace fermé, les gaz d'échappement et les gaz du carter devront être évacués du compartiment moteur ou de l'atelier.

 Utilisez toujours des lunettes de protection pour les travaux avec risques d'éclaboussures, d'étincelles, de projections d'acides ou autres produits chimiques. Les yeux sont très sensibles et un accident peut entraîner la cécité!

 Evitez le contact de l'huile avec la peau! Un contact de longue durée ou des contacts fréquents avec de l'huile peuvent entraîner le dégraissage de la peau suivi d'irritation, de dessèchement, d'eczéma ou d'autres problèmes de peau. Au point de vue santé, l'huile polluée est plus dangereuse que l'huile neuve. Utilisez des gants de protection et évitez les vêtements et les chiffons imbibés d'huile. Lavez-vous régulièrement, particulièrement avant de manger. Utilisez de la crème spéciale pour éviter le dessèchement et faciliter le nettoyage.

 La plupart des produits chimiques utilisés pour le moteur (par exemple les huiles de moteur, de transmission, le glycol, l'essence, le gazole) ou les produits chimiques utilisés dans l'atelier (par exemple dégraissants, peintures et diluants) sont des produits nocifs. Lisez attentivement les instructions sur l'emballage! Suivez toujours les prescriptions de sécurité (par exemple utilisation d'un masque de protection, de lunettes, de gants, etc.). Assurez-vous que personne ne peut être exposé malencontreusement à des produits dangereux, par exemple par inhalation. Assurez une bonne ventilateur. Déposez les produits chimiques pollués et les restes conformément à la législation pour le respect de l'environnement.

 Faites particulièrement attention pour la détection des fuites sur le système d'alimentation et pour les essais des injecteurs. La puissance du jet d'un injecteur est très grande et le fluide peut pénétrer profondément dans les tissus, entraînant de graves accidents. Risque d'empoisonnement du sang.

 Tous les carburants, tout comme beaucoup de produits chimiques, sont inflammables. N'approchez pas de flamme ni d'étincelle. L'essence, certains diluants et l'hydrogène des batteries mélangés avec l'air, dans certaines proportions, sont facilement inflammables et explosifs. Interdiction de fumer! Aérez bien et prenez les précautions de sécurité nécessaires par exemple avant tout travail de soudure ou de rectification à proximité. Gardez toujours un extincteur à proximité du poste de travail.

 Assurez-vous que les chiffons imbibés d'huile et de carburant ainsi que les filtres à carburant et à huile sont déposés en toute sécurité. Des chiffons imbibés d'huile peuvent, dans certaines conditions, s'enflammer d'eux-mêmes. Les filtres à carburant et à huile usagés constituent des déchets dangereux pour l'environnement et devront être déposés avec les huiles, carburants pollués, les restes de peinture, les diluants, les dégraissants et les restes de lavage dans un endroit spécialement conçu pour la destruction.

 N'exposez jamais les batteries à une flamme ouverte ou à des étincelles électriques. Ne fumez jamais à proximité des batteries. A la charge, les batteries dégagent de l'hydrogène, qui, mélangé à l'air, forme un gaz explosif. Ce gaz est facilement inflammable et très instable. Une étincelle, par exemple au branchement des batteries, peut suffire à entraîner l'explosion de la batterie et de graves accidents. Ne touchez pas les raccords pendant l'essai de démarrage (risque d'étincelle) et ne restez pas penché sur l'une quelconque des batteries.

 N'intervertissez jamais les bornes positive et négative des batteries en les montant. Une inversion peut entraîner de graves dégâts à l'équipement électrique. Comparez avec le schéma de câblage.

 Utilisez toujours des lunettes de protection pour la charge et la manipulation des batteries. L'électrolyte des batteries contient de l'acide sulfurique très caustique. En cas de contact avec la peau, lavez immédiatement avec beaucoup d'eau et de savon. Si l'électrolyte est venu en contact avec les yeux, rincez tout de suite avec beaucoup d'eau et prenez immédiatement contact avec un médecin.

 Arrêtez le moteur et coupez le courant avec l'interrupteur principal (ou les interrupteurs) avant toute intervention sur le système électrique.

 Le réglage de l'accouplement devra se faire sur un moteur arrêté.


Utilisez les oeillets de levage montés sur le moteur/inverseur pour soulever le groupe d’entraînement. Vérifiez toujours que tous les équipements de levage sont en parfait état et que leur capacité est suffisante pour le poids du moteur avec, éventuellement, inverseur et équipement supplémentaire.
Pour une manipulation sûre et pour éviter d’endommager les pièces montées sur la face supérieure du moteur, ce dernier devra être soulevé avec une flèche de levage adaptée au moteur ou réglable. Toutes les chaînes ou les câbles doivent se déplacer parallèlement les uns aux autres et, dans la mesure du possible, perpendiculairement à la face supérieure du moteur.
Si d’autres équipements sont montés au moteur, son centre de gravité en sera modifié et des dispositifs spéciaux de levage peuvent être nécessaires pour conserver un bon équilibre et un travail en toute sécurité.
N’effectuez jamais des travaux sur un moteur qui est seulement suspendu dans un dispositif de levage.


Ne travaillez jamais seul lorsque des pièces lourdes doivent être déposées, même en ayant des dispositifs de levage fiables, par exemple des palans verrouillables. Dans la plupart des cas, deux personnes sont nécessaires, même avec des équipements de levage, une pour s’occuper de l’équipement de levage et l’autre pour s’assurer que les pièces sont bien dégagées et ne risquent pas d’être endommagées au levage.
Pour les travaux à bord des bateaux, assurez-vous toujours à l’avance que l’espace est suffisant pour un démontage sur place, sans aucun risque ni pour les gens ni pour le matériel.


Les composants du système électrique, du système d’allumage (moteurs à essence) et du système d’alimentation sur les produits Volvo Penta sont spécialement étudiés et fabriqués pour minimiser les risques d’explosion et d’incendie. Le moteur ne doit pas tourner avec des produits explosifs à proximité.


Utilisez toujours le carburant recommandé par Volvo Penta. Voir le Manuel d’instructions. L’utilisation de carburant de mauvaise qualité peut endommager le moteur. Sur un moteur , diesel, un carburant de mauvaise qualité peut entraîner le grippage de la tige de commande, un sur-régime du moteur avec risques de dégâts matériel et corporel. Un carburant de mauvaise qualité entraîne également des coûts d’entretien plus élevés.

Informations générales

Concernant ce manuel d'atelier

Ce Manuel d'atelier contient les caractéristiques techniques, les descriptions et conseils pratiques de réparation pour les versions standard des moteurs TAMD61A, TAMD62A, TAMD63L-A, TAMD63P-A, TAMD71A, TAMD71B, TAMD72A, TAMD72P-A, TAMD72WJ-A. Le manuel d'atelier peut indiquer une phase de travail effectuée sur un quelconque moteur parmi ceux cités précédemment. C'est pourquoi les illustrations qui indiquent certains détails ne correspondent pas toujours aux autres moteurs. Les méthodes de réparation sont cependant identiques pour la majeure partie. En cas de différences importantes, elles sont spécialement indiquées séparément. La désignation du moteur ainsi que le numéro du moteur sont marqués sur une plaque d'identification (page 15). Pour toute correspondance concernant un moteur, indiquez toujours la désignation et le numéro du moteur.

Le manuel d'atelier est avant tout destiné aux ateliers de service Volvo Penta et à leur personnel qualifié. Il s'adresse donc à des personnes qui possèdent les connaissances de base nécessaires pour travailler sur les systèmes d'entraînement marins et qui peuvent effectuer des travaux mécaniques/électriques spécialisés.

Volvo Penta développe continuellement ses produits, c'est pourquoi nous nous réservons tout droit de modification. Toutes les informations données dans ce manuel sont basées sur les données de produit disponibles au moment de l'impression du manuel. Toutes les modifications ayant une importance capitale introduites sur le produit ou sur les méthodes de réparation seront diffusées sous forme de bulletins de service SB.

Pièces de rechange

Les pièces de rechange pour le système électrique et le système d'alimentation doivent être conformes à différentes normes de sécurité nationales, par exemple U.S. Coast Guard Safety Regulations. Les pièces de rechange d'origine Volvo Penta répondent à ces critères. Tout dégât, quel qu'il soit, ayant à l'origine l'utilisation de pièces de rechange autres que des pièces d'origine Volvo Penta n'est pas pris en charge par la garantie Volvo Penta.

Moteurs certifiés

Pour les moteurs certifiés pour les réglementations nationales et régionales concernant l'environnement (par exemple le Lac de Constance), le fabricant assure que les normes sont suivies aussi bien pour les moteurs neufs que pour ceux en service. Le produit doit être conforme à l'exemplaire certifié. Pour que Volvo Penta, en tant que fabricant, puisse répondre de la conformité des moteurs en service, les points suivants concernant la maintenance et les pièces de rechange doivent être suivis.

- Les périodicités de service recommandées par Volvo Penta et les mesures d'entretien doivent être suivies.
- Seules des pièces de rechange d'origine Volvo Penta, spéciales pour les modèles certifiés, doivent être utilisées.
- Les révisions qui touchent le système d'allumage, le calage d'allumage et le système d'alimentation (essence) ou les pompes d'injection, les calages de pompe et les injecteurs (diesel) doivent toujours être effectuées par un atelier agréé Volvo Penta.
- Le moteur ne doit pas être modifié d'une façon quelconque, les seules mesures permises étant le montage d'accessoires et de kit de service spécialement étudiés par Volvo Penta pour ce type de moteur.
- Aucune modification d'installation concernant le tuyau d'échappement et les canaux d'arrivée d'air pour le compartiment moteur (canaux de ventilation) ne doit être effectuée sans autorisation spéciale car les émissions d'échappement peuvent en être affectés.
- Les plombages éventuels ne doivent pas être cassés par un personnel qui n'est pas habilité à le faire.

IMPORTANT! Lorsque des pièces de rechange sont nécessaires, utilisez uniquement des pièces d'origine Volvo Penta.
L'utilisation de pièces de rechange autre que des pièces d'origine fait que Volvo Penta Corporation ne peut plus assumer sa responsabilité pour la conformité du moteur avec le modèle certifié.
Tout dégât et coût, quel qu'il soit, provoqué par l'utilisation de pièces autres que des pièces d'origine Volvo Penta pour le produit concerné, ne peut pas être pris en charge par Volvo Penta.

Conseils de réparation

Comme les méthodes de réparation décrites dans ce Manuel d’atelier concernent un travail d’atelier, elles supposent que le moteur est déposé du bateau et monté dans un bâti de rénovation. Les travaux de rénovation qui ne demandent pas la dépose du moteur peuvent être effectués sur place en suivant les mêmes méthodes, sauf annotation contraire.

Les symboles d’avertissement ci-dessous se retrouvent dans le manuel d’atelier (leur signification est donnée au titre Informations de sécurité).



AVERTISSEMENT

⚠ **IMPORTANT**

NOTE!

Bien entendu, ces avertissements n’ont aucun caractère exhaustif, car nous ne pouvons prévoir toutes les situations, les travaux pouvant s’effectuer dans des conditions les plus diverses. C’est pourquoi nous ne pouvons que souligner les risques que peut entraîner une mauvaise manipulation pour des travaux effectués dans un atelier bien équipé et en suivant les méthodes de réparation indiquées, avec les outils spécifiés.

Dans toutes les phases de travail qui nécessitent des outils spéciaux Volvo Penta, ceux-ci sont clairement indiqués. Ces outils spéciaux sont spécialement étudiés pour permettre une méthode de travail aussi sûre et rationnelle que possible. C’est pourquoi les personnes qui utilisent d’autres outils ou d’autres méthodes de réparation que celles recommandées ici, le font à leur propre risque et doivent faire très attention pour éviter tout accident, dégât ou défaut de fonctionnement.

Dans certains cas, des prescriptions spéciales de sécurité et des instructions d’utilisation peuvent être données pour les outils ou les produits chimiques indiqués dans ce manuel d’atelier. Ces prescriptions devront toujours être minutieusement suivies.

En prenant certaines précautions élémentaires et en faisant preuve de bon sens, la plupart des risques peuvent être évités. Un poste de travail propre et un moteur bien nettoyé commencent par éliminer pas mal de risques aussi bien d’accident corporel que de défaut de fonctionnement.

Particulièrement pour les travaux touchant le système d’alimentation, le système de lubrification, le système d’admission, le turbocompresseur, les paliers et les joints, il est particulièrement important d’éviter la pénétration d’impuretés ou de particules étrangères sinon le fonctionnement risque d’en être perturbé ou la longévité fortement réduite.

Notre responsabilité commune

Chaque moteur se compose de plusieurs systèmes et composants qui travaillent ensemble. Si un composant se différencie des caractéristiques techniques d’origine, la répercussion sur l’environnement peut en être affectée de façon dramatique. C’est pourquoi il est particulièrement important de maintenir les tolérances d’usure indiquées, que les systèmes réglables le soient de façon exacte et que des pièces d’origine Volvo Penta soient utilisées. Les périodicités indiquées dans le plan d’entretien du moteur doivent être suivies.

Certains systèmes, par exemple des pièces du système d’alimentation, peuvent demander des compétences particulières et un équipement d’essai spécifique. Pour le respect de l’environnement, entre autres, certains composants sont plombés d’usine. Toute intervention sur des composants plombés doit uniquement être faite par un personnel habilité.

N’oubliez pas que la plupart des produits chimiques, mal utilisés, sont dangereux pour l’environnement. Volvo Penta recommande l’utilisation de produit de dégraissage biodégradables pour tout le nettoyage des composants du moteur, sauf annotation contraire dans le manuel d’atelier. Pour les travaux à bord, faites particulièrement attention pour ne pas rejeter des huiles, des restes de lavage, etc. dans l’eau ou dans la nature.

Couples de serrage

Les couples de serrage pour les assemblages les plus importants qui doivent être serrés à la clé dynamométrique, sont indiqués dans les « Caractéristiques techniques : Couples de serrage » ainsi que dans les descriptions de travail du manuel. Toutes les indications de couple s’appliquent à des filets légèrement huilés ou secs. Si des lubrifiants, des liquides de blocage ou des produits d’étanchéité sont nécessaires pour l’assemblage à vis, le type sera indiqué dans la description du travail ainsi que dans les « Couples de serrage ». Pour les assemblages sans annotations spéciales, suivez le tableau ci-après. Les couples indiqués sont donnés à titre indicatif et l’assemblage n’a pas besoin d’être serré à la clé dynamométrique.

Dimension	Couple de serrage	
	Nm	ft.lbs
M5	6	4,4
M6	10	7,4
M8	25	18,4
M10	50	36,9
M12	80	59,0
M14	140	103,3

Serrage dynamométrique – serrage angulaire

Pour le serrage dynamométrique – serrage angulaire, l'assemblage sera d'abord serré au couple indiqué puis suivant l'angle prescrit. Par exemple, pour un serrage angulaire de 90°, l'assemblage à vis serra serré d'un quart de tour en une seule fois après l'avoir serré au couple indiqué.

Ecrous de verrouillage

Les écrous de verrouillage ne doivent jamais être réutilisés mais remplacés par des écrous neufs car leur propriété de verrouillage n'est plus la même après avoir été utilisés. Pour les écrous de verrouillage avec insert en plastique, par exemple type « Nylock ®, le couple de serrage indiqué dans le tableau devra être réduit si l'écrou Nylock ® a la même hauteur qu'un écrou hexagonal standard entièrement métallique. Le couple de serrage devra être réduit de 35% pour une dimension de vis de 8 mm ou supérieure. Pour les écrous Nylock ® dont la hauteur est supérieure, où les filets entièrement métalliques sont aussi hauts que ceux d'un écrou hexagonal standard, le couple de serrage indiqué dans le tableau devra être suivi.

Classes de résistance

Les vis et les écrous sont divisés en plusieurs classes de résistance, laquelle est indiquée sur la tête de vis. Un chiffre supérieur correspond à une plus grande résistance, par exemple une vis marquée 10-9 a une plus grande résistance qu'une vis marquées 8-8. C'est pourquoi il est important, en desserrant un assemblage à vis, de remettre les vis à leur place d'origine. Pour le remplacement des vis, référez-vous au catalogue des pièces de rechange pour avoir un modèle exact.

Produit d'étanchéité

Plusieurs types de produit d'étanchéité et de liquides de refroidissement sont utilisés sur le moteur. Les propriétés des produits sont différentes et spécialement étudiées pour diverses forces d'assemblage, différentes plages de température, la résistance aux huiles et autres produits chimiques ainsi qu'aux différents matériaux et dimensions d'écartement dans le moteur.

Pour effectuer un bon travail de qualité, il est donc important de respecter le type de produit d'étanchéité et de liquide de blocage qui doit être utilisé.

Les produits qui sont utilisés dans notre production de moteur sont indiqués dans les chapitres concernés de ce manuel d'atelier.

Pour les travaux de service, le même produit ou un produit ayant des propriétés identiques mais d'une marque différente, doit être utilisé.

Pour utiliser les produits d'étanchéité et les liquides de blocage, il est important d'avoir des surfaces sèches, bien débarrassées de toute trace d'huile, de graisse, de peinture et de produit antirouille.

Suivez toujours les instructions du fabricant pour la température d'utilisation, le temps de durcissement et les autres indications relatives au produit.

Deux types différents de produits de base sont utilisés sur le moteur avec les caractéristiques suivantes :

Les produits RTV (Room Temperature Vulcanizing). Ils sont souvent utilisés avec les joints, par exemple pour l'étanchéité des jonctions, ou passés sur les joints. Le produit RTV est parfaitement visible lorsque la pièce a été déposée et doit être enlevé avant de refaire l'assemblage.

Les produits RTV suivants sont indiqués dans le manuel d'atelier : Loctite ® 574, Volvo Penta 840879-1, Permatex ®.

No 3 Volvo Penta 1161099-5, Permatex ® No 77. L'ancien produit d'étanchéité doit être enlevé dans tous les cas avec de l'alcool dénaturé.

Les produits anaérobies. Ces produits durcissent en l'absence d'air. Ils sont utilisés lorsque deux corps solides, par exemple des pièces coulées, doivent être assemblées sans joint, ainsi que pour verrouiller et étancher des bouchons, des filets de goujons, des robinets, des mano-contacts d'huile, etc. Les produits anaérobies ressemblent à du verre et un colorant est ajouté pour les rendre visibles. Les produits anaérobies durcis sont extrêmement résistants aux diluants et l'ancien produit ne peut pas être enlevé. Pour un nouvel assemblage, dégraissez soigneusement puis appliquez une nouvelle couche de produit d'étanchéité.

Les produits anaérobies suivants sont indiqués dans le manuel d'atelier : Loctite ® 572 (blanc), Loctite ® 241 (bleu).

NOTE! Loctite ® est une marque commerciale enregistrée de Loctite Corporation, Permatex ® est une marque commerciale enregistrée de Permatex Corporation.

Prescriptions de sécurité pour le caoutchouc au fluor

Le caoutchouc au fluor est un produit couramment utilisé, par exemple dans les bagues d'étanchéité pour les arbres et dans les joints toriques.

Lorsque le caoutchouc au fluor est soumis à des températures élevées (supérieures à 300°C), de **l'acide fluorhydrique** peut se former. Cet acide est très corrosif et peut provoquer de graves lésions s'il vient en contact avec la peau, s'il est projeté dans les yeux ou par inhalation sur les voies respiratoires.


AVERTISSEMENT! Faites très attention pour les travaux sur les moteurs pouvant être soumis à de très hautes températures, par exemple surchauffe lors d'une découpe au chalumeau ou d'un incendie. Les joints ne doivent jamais être découpés pour le démontage ni soumis à de hautes températures par la suite dans des conditions non contrôlées.

- Utilisez toujours des gants en caoutchouc au chloroprène (gants pour manipulation de produits chimiques) et des lunettes de protection.
- Traitez les joints enlevés comme les acides. Tous les restes, même les cendres, sont fortement corrosifs. N'utilisez jamais de l'air comprimé pour le nettoyage.
- Mettez les restes dans une boîte en plastique bien fermée comportant une étiquette d'avertissement. Les gants seront lavés sous de l'eau courante avant d'être enlevés.

Les joints suivants sont probablement fabriqués en caoutchouc au fluor :

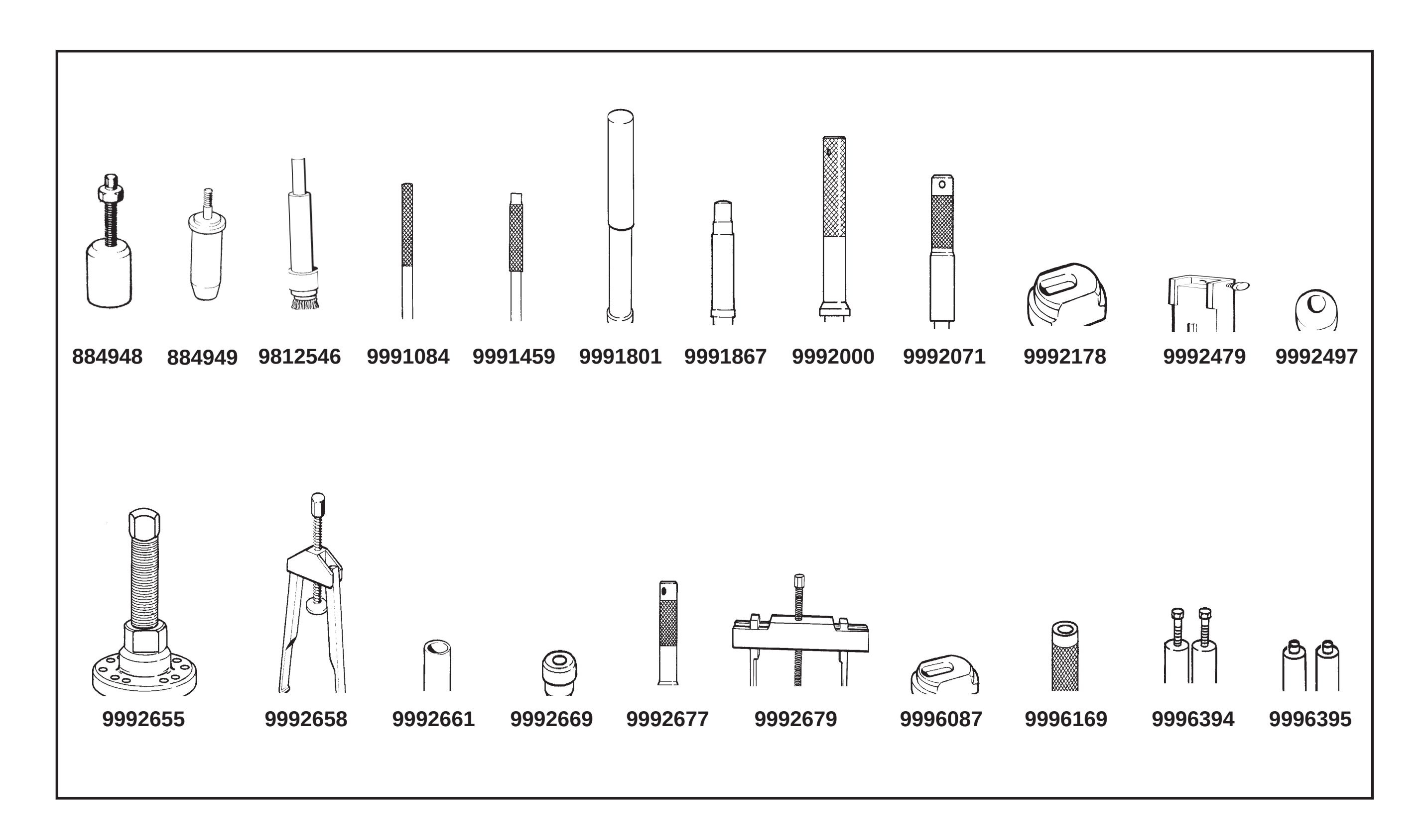
Les bagues d'étanchéité pour le vilebrequin, l'arbre à cames et les arbres intermédiaires.

Les joints toriques quel que soit leur emplacement. Les joints toriques des chemises de cylindre sont presque toujours en caoutchouc au fluor.

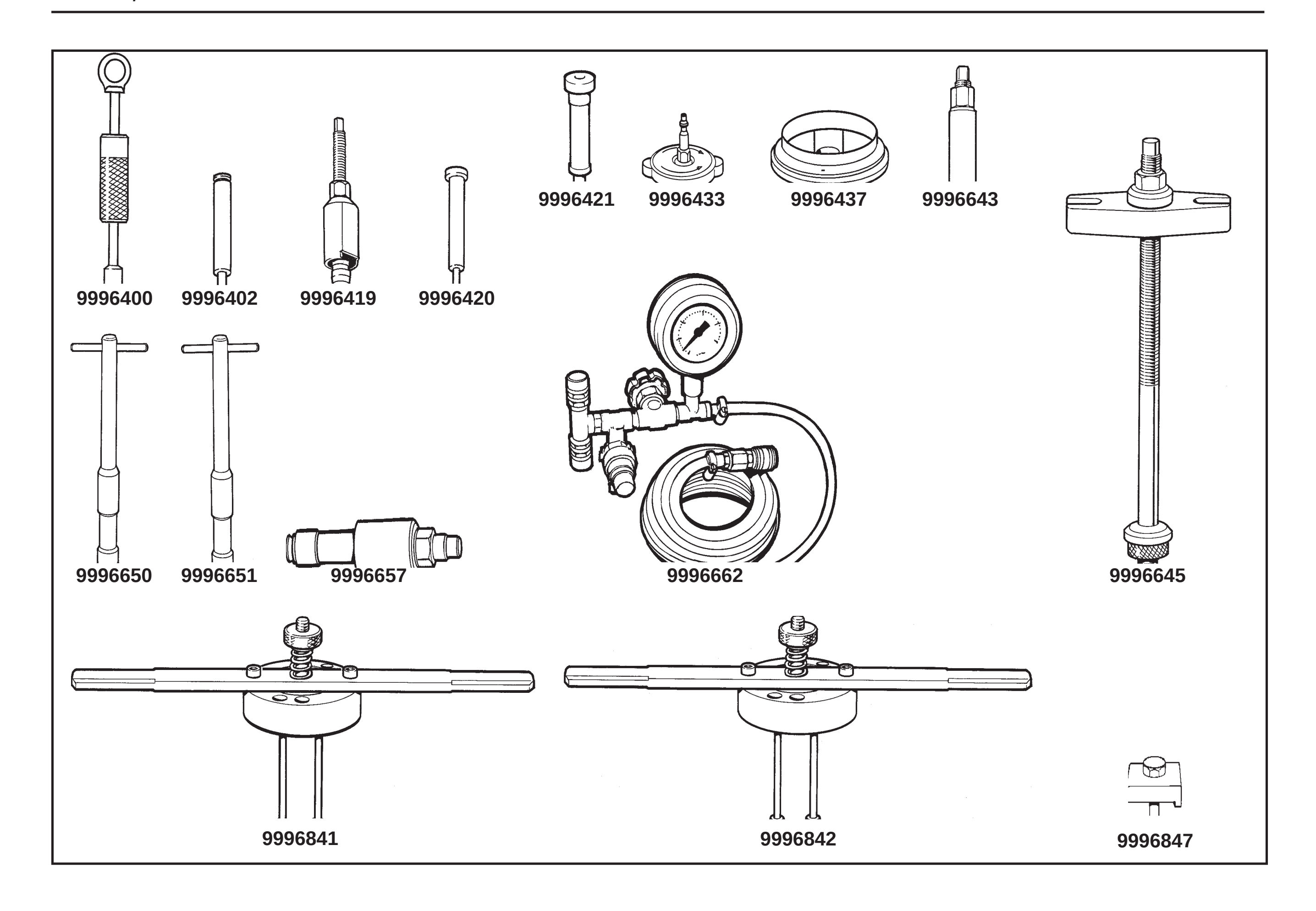
Notez qu'aucune précaution particulière ne concerne les joints qui ne sont pas soumis à de fortes températures.

Outils spéciaux

Les outils sont marqués, dans la mesure du possible, avec leur numéro de référence, sans le dernier chiffre. Le dernier chiffre (après le tiret) est un chiffre de contrôle.



884948-1	Outil pour le montage de pignon de vilebrequin
884949-9	Outil de montage pour le moyeu polygonal
9812546-1	Embout brosse pour le nettoyage du logement et du fond de la douille en cuivre.
9991084-5	Mandrin pour la dépose de guide de soupape, série 7
9991459-6	Mandrin pour la dépose de guide de soupape, série 6
9991801-3	Poignée de base 18x200 mm
9991867-4	Outil pour la dépose et la pose de bague dans le culbuteur, série 6
9992000-1	Poignée de base, 25x200 mm
9992071-2	Outil pour la dépose/pose d'axe de piston. Utilisé également pour la rénovation de la pompe à liquide de refroidissement
9992178-5	Plaque d'extraction pour l'arrache-chemise, série 7
9992479-7	Support pour comparateur à cadran, contrôle du dépassement de chemise par rapport à la surface du bloc
9992497-9	Outil pour la dépose/pose de bague de pied de bielle, série 7
9992655-2	Extracteur pour le moyeu polygonal sur le vilebrequin
9992658-6	Extracteur pour le pignon de vilebrequin
9992661-0	Mandrin pour la pose de guide de soupape, série 7
9992669-3	Outil pour la dépose/pose de bague de vilebrequin, série 6
9992677-6	Mandrin pour la dépose/pose de bague de vilebrequin, série 7
9992679-2	Outil pour la dépose des pignons de distribution
9996087-4	Plaque d'extraction pour arrache-chemise, série 6
9996169-0	Mandrin pour la pose de guide de soupape, série 6
9996394-4	Pied d'appui (2 pcs) pour 9996645
9996395-1	Retenue (2 pcs) pour 9996645



9996400-9 Extracteur à inertie. Utilisé avec 9996419 ou 9996657

9996402-5 Mandrin pour la pose de douille en cuivre

9996419-9 Extracteur pour bague en acier sur la douille en cuivre

9996420-7 Mandrin pour la pose de douille en cuivre et de bague en acier, série 7

9996421-5 Mandrin pour la pose de douille en cuivre et de bague en acier, série 6

9996433-0 Adaptateur (couvercle). Utilisé avec 6662

9996437-1 Outil pour la pose d'étanchéité arrière de vilebrequin

9996643-4 Extracteur pour injecteur

9996645-9 Arrache-chemise. Utilisé avec 9996394 et 9992178 ou 9996087

9996650-9 Embout fraise pour le nettoyage du logement de la douille en cuivre (1ère étape)

9996651-7 Embout fraise pour le nettoyage du logement de la douille en cuivre (2ème étape)

9996657-4 Extracteur pour douille en cuivre

9996662-4 Dispositif d'essai sous pression

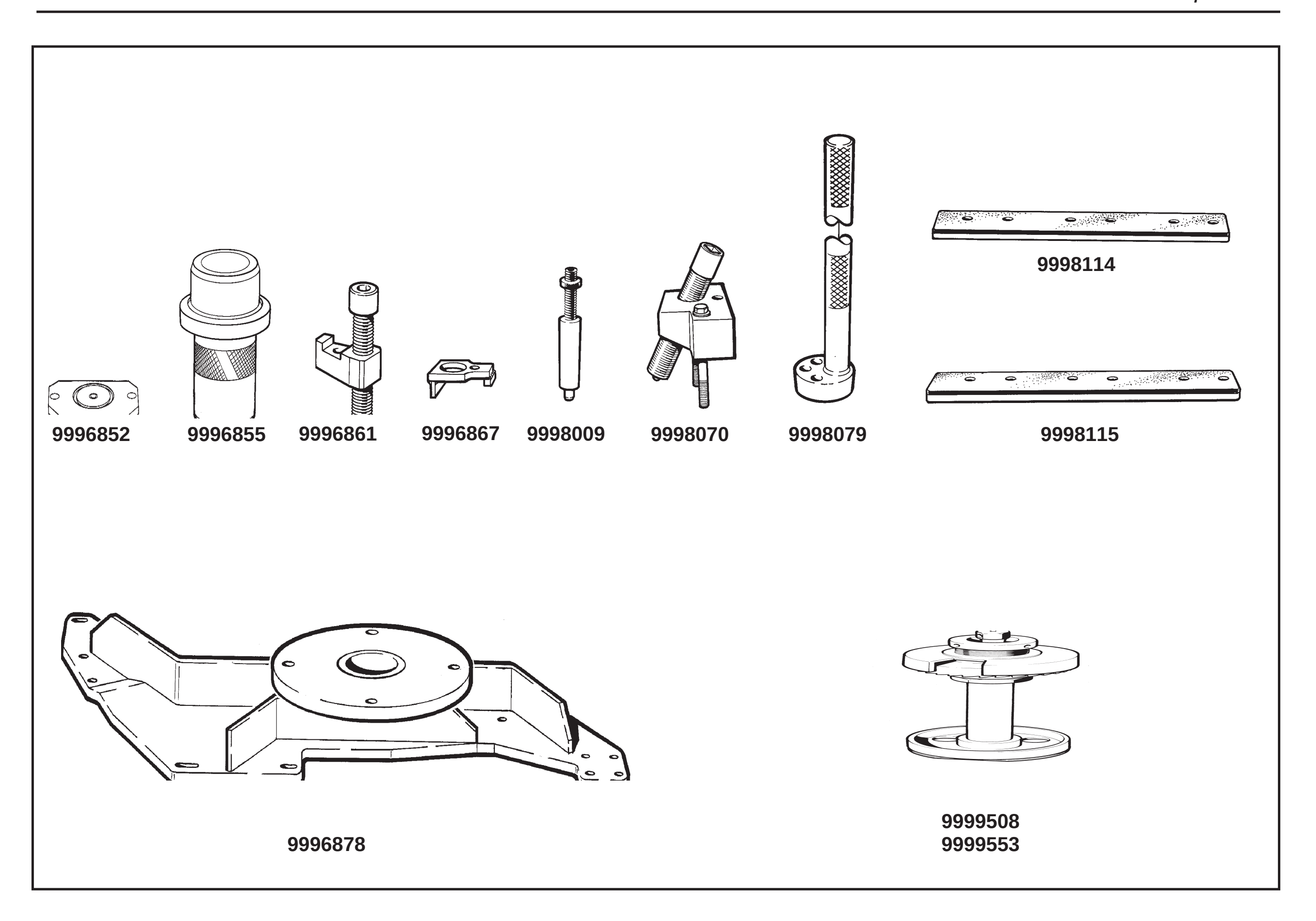
9996772-1 Outil pour le contrôle de l'usure d'arbre à cames. Utilisé avec 9989876

9996841-4 Outil de fraisage pour gorge d'étanchéité dans la culasse, série 6*

9996842-2 Outil de fraisage pour gorge d'étanchéité dans la culasse, série 7*

9996847-1 Outil de presse (2 pcs nécessaires). Utilisé pour la mesure du dépassement de la collerette de chemise au-dessus de la surface du bloc

* 9999745 Kit de réparation avec aciers de coupe pour outils de fraisage 9996841 et 9996842



9996852-1 Bride de raccordement pour essai sous pression de culasse

9996855-4 Outil pour le montage de l'étanchéité avant de vilebrequin

9996861-2 Outil pour le montage de douille en cuivre et de bague en acier, série 7. Utilisé avec 9996402 et 9996420

9996867-9 Appui pour la dépose de la bague en acier et de la douille en cuivre. Utilisé avec 9996419 et 9996657

9996878-6 Fixation pour bloc moteur

9998009-6 Adaptateur pour mesure de la pression en fin de compression

9998070-8 Outil pour le montage de douille en cuivre et de bague en acier, série 6. Utilisé avec 9996402 et 9996421

9998079-9 Outil pour la dépose et la pose de l'arbre à cames

9998114-4 Plaque d'étanchéité (2 pcs nécessaires) pour l'essai sous pression de la culasse, série 6

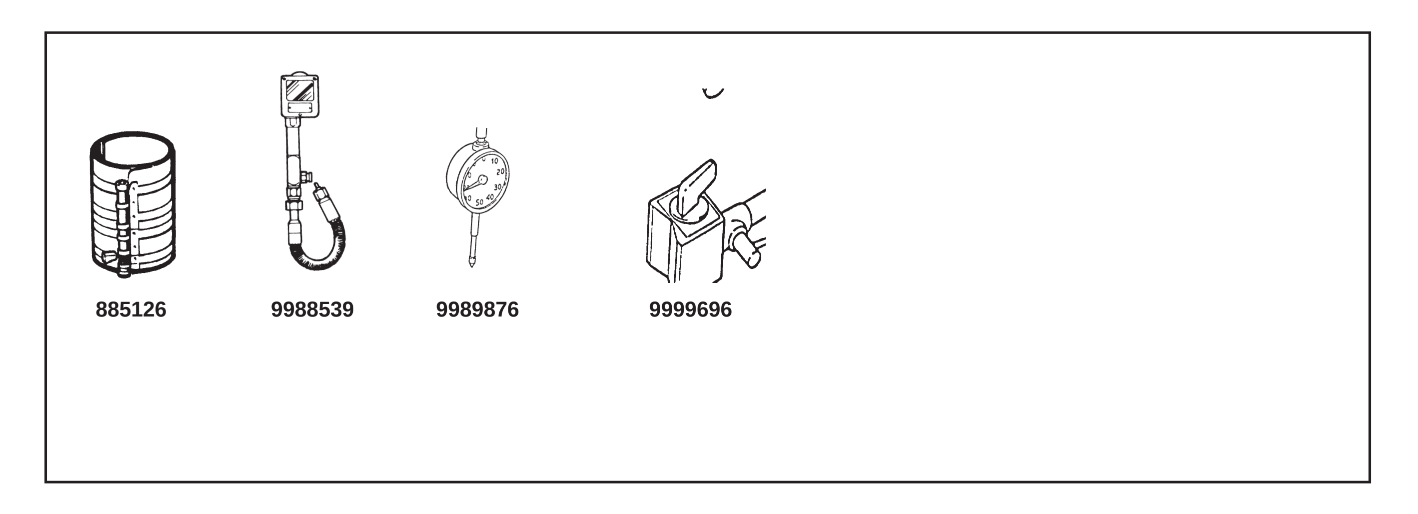
9998115-1 Plaque d'étanchéité (2 pcs nécessaires) pour l'essai sous pression de la culasse, série 7

9999508-6 Outil de fraisage pour la rénovation du logement de chemise, série 7[1]

9999553-2 Comme ci-dessus, mais pour la série 6[2]

[1] 9999518 Fraise pour l'outil de fraisage 9999508

[2] 9999554 Fraise pour l'outil de fraisage 9999553



Autre équipement spécial

885126-3	Compresseur de segment
9988539-4	Indicateur de compression
9989876-9	Comparateur à cadran, 0 à 20 mm
9999696-9	Support magnétique

Construction et fonctionnement

Moteur, généralités

Les moteurs sont des moteurs diesel à quatre temps, six cylindres en ligne avec soupapes en tête. Ils sont à injection directe, avec turbocompresseur.

Les moteurs comportent des chemises de cylindres humides et amovibles avec deux culasses séparées recouvrant chacune trois cylindres. Les culasses sont interchangeables.

La lubrification du moteur est assurée par un système sous pression à l'aide d'une pompe à huile efficace qui refoule l'huile dans deux rampes dans le bloc-cylindres.

L'huile est ensuite refoulée d'une part par le filtre à huile aux points à graisser du moteur, et, d'autre part, par une vanne de refroidissement des pistons, au refroidisseur d'huile et aux pistons.

La vanne de refroidissement des pistons s'ouvre lorsque la pression d'huile a atteint un certain niveau et l'huile passe dans un canal, dans la face inférieure du piston. Le jet d'huile est ensuite amené par un serpentin de refroidissement dans la partie supérieure du piston.

La chaleur de l'huile passe au système de refroidissement du moteur dans le refroidisseur d'huile.

L'épuration de l'huile est assurée par un filtre à huile de type à passage total.

Le système de refroidissement est divisé en un système d'eau douce et un système d'eau de mer.

Le système d'eau douce est à commande thermostatique et refroidit le bloc-cylindres et les culasses.

L'eau de mer refroidit le système d'eau douce par l'intermédiaire d'un échangeur de température.

Certains moteurs sont également équipés d'un système de refroidissement de quille à un ou à deux circuits comme indiqué ci-après :

TAMD63, système à deux circuits
TAMD71, système à un ou à deux circuits
TAMD72, système à deux circuits.

Les moteurs avec refroidissement de quille n'ont pas d'échangeur de température.

Le turbocompresseur amène de l'air frais sous pression au moteur pour avoir un excédent d'air. La quantité de carburant injecté peut ainsi augmenter d'où une plus grande puissance du moteur.

Les moteurs sont équipés d'un refroidisseur de suralimentation refroidi par eau de mer qui abaisse la température de l'air d'admission après la compression par le turbo. Le volume d'air diminue et davantage d'air (oxygène) peut être amené au moteur. Cet excédent d'air permet d'augmenter encore davantage la quantité de carburant injecté, donc la puissance du moteur.

Comme l'air d'admission est refroidi, la température de combustion et des gaz d'échappement est maintenue à un niveau optimal, malgré la forte puissance développée.

Le refroidissement de suralimentation permet également de réduire les émissions d'échappement en ayant une combustion plus complète grâce à la plus grande teneur en oxygène de l'air d'admission.

Le carter de turbine du turbo est refroidi par eau douce, par ailleurs, le turbo est refroidi et lubrifié par le système de lubrification du moteur.

Sur les TAMD 63-P et TAMD 72, le turbo comporte une vanne de dérivation Wastegate, pour un couple plus élevé à bas régime.

Tous les moteurs, sauf les TAMD63 et TAMD72P-A, -WJ-A, sont équipés d'un élément de démarrage électrique pour faciliter le démarrage et réduire les fumées d'échappement au démarrage par temps froid.

Pour réduire encore davantage les émissions de gaz d'échappement, les moteurs TAMD61, TAMD62 et TAMD71 sont équipés d'une vanne by-pass pour l'air d'admission. A faible charge, le passage par le refroidisseur d'air est fermé et l'air chaud du turbocompresseur est amené directement (par l'élément de démarrage) dans la tubulure d'admission du moteur.

Sur les TAMD63 et TAMD72 qui ont un taux de compression plus élevé, une chambre de combustion et un système d'injection différents, cet équipement n'est pas nécessaire.

Les TAMD72P-A (EDC) sont équipés d'un système de commande électronique EDC (Electronic Diesel Control), un système qui commande le régulateur dans la pompe d'injection du moteur par voie électronique. Ce système permet d'abaisser les émissions de gaz d'échappement.

Dans le système EDC, le régulateur centrifuge de la pompe d'injection est remplacé par un dispositif de réglage électronique.

Le dispositif de réglage dans le régulateur est commandé par l'unité électronique qui reçoit des informations en provenance d'un certain nombre de capteurs placés sur le moteur et les commandes. A l'aide de ces informations, l'unité de commande calcule le débit d'injection pour chaque cas.

Remarque : Sur les TAMD72P-A, le système EDC commande la procédure de démarrage pour minimiser les émissions nocives d'échappement. Pour augmenter la température de combustion avant le démarrage, le démarreur fait tourner le vilebrequin de quatre tours avant l'injection du carburant.

Différences de construction pour les diverses versions

Ce Manuel d'atelier concerne tous les moteurs de la série 6 : TAMD61A, TAMD62A, TAMD63L-A et TAMD63P-A ainsi que ceux de la série 7 : TAMD71A, TAMD71B, TAMD72A, TAMD72P-A et TAMD72WJ-A.

Les différences principales sont les suivantes :

TAMD61A – TAMD62A

Les TAMD62A ont :

- Une puissance plus élevée
- Un profil de piston modifié
- Une pompe d'injection avec un calage modifié
- D'autres périodicités de vidange d'huile
- Un nouveau design extérieur.

TAMD62A – TAMD63P-A

Les TAMD63P ont :

- Une installation marine entièrement nouvelle, le volume d'installation a diminué d'environ 30%
- Une puissance plus élevée
- Une culasse modèle faible rotation d'air avec de nouveaux sièges de soupape aussi bien pour les soupapes d'admission que d'échappement
- Un plus grand jeu aux soupapes (admission et échappement)
- Des pistons avec une chambre de combustion modifiée
- De nouveaux segments de piston
- Un taux de compression plus élevé
- Une nouvelle pompe d'injection avec régulateur RQV et modification du calage
- Un accouplement de pompe renforcé
- Des injecteurs à 5 trous avec une pression d'ouverture plus élevée
- Des tuyaux de refoulement (précontraints) renforcés
- Un turbocompresseur optimisé pour un couple élevé à bas régime, avec vanne de dérivation Wastegate intégrée
- Un filtre à air lavable
- Un système de lubrification avec filtre à huile by-pass
- Un nouveau support de filtre à huile avec filtre horizontal
- Un refroidisseur d'huile d'une plus grande capacité (comme sur les TAMD72)
- Un nouveau carter d'huile en tôle galvanisée (isolation caoutchouc pour le bloc-cylindres afin de réduire le niveau sonore)
- Un nouvel échangeur de température avec vase d'expansion intégré
- Un nouveau refroidisseur de suralimentation. Passage de l'eau de refroidissement modifié, l'eau de refroidissement passe dans le refroidisseur de suralimentation avant d'arriver à l'échangeur de température
- Nouvelle pompe à liquide de refroidissement entraînée par courroie
- Nouvelle pompe à eau de mer
- Fonction d'arrêt avec électrovanne
- Nouveau système électrique avec connecteurs étanches et fils électriques montés dans un flexible. Le boîtier électrique, les témoins et les capteurs sont montés sur caoutchouc (isolés contre les vibrations)
- Nouvel alternateur (moteurs avec système électrique de 24 V).

TAMD63P-A – TAMD63L-A

Les TAMD63L ont :

- Un réglage de puissance plus bas
- Une pompe d'injection avec modification du calage
- De nouveaux injecteurs avec pression d'ouverture modifiée ainsi que configuration des trous
- Un turbocompresseur avec vanne de dérivation Wastegate.

TAMD71A – TAMD71B

Les TAMD71B ont :

- Une puissance plus élevée
- De nouvelles chemises de cylindre, de nouveaux pistons et segments. Segment de tête de type trapézoïdal « Keystone »
- Une pompe d'injection avec modification du calage
- Des injecteurs avec une plus grande pression d'ouverture
- Un nouvel électroaimant d'arrêt.

TAMD71B – TAMD72A

Les TAMD72A ont :

- Une puissance plus élevée
- Une culasse modifiée avec de nouveaux sièges de soupape (admission et échappement)
- Un jeu aux soupapes modifié (admission et échappement)
- De nouveaux pistons avec un taux de compression plus élevé et adaptés aux nouveaux segments
- Un refroidisseur d'huile d'une plus grande capacité
- Des périodicités de vidange d'huile modifiées
- Une nouvelle pompe d'injection avec une pression d'injection plus élevée et un calage modifié
- Un accouplement de pompe renforcé
- Un nouveau régulateur centrifuge
- De nouveaux injecteurs avec une pression d'injection modifiée
- Des tuyaux de refoulements renforcés
- Un élément de démarrage électrique et une vanne by-pass en équipement optionnel (normalement pas nécessaires grâce à une plus grande compression)
- Un nouveau design extérieur.

TAMD72A – TAMD72WJ-A

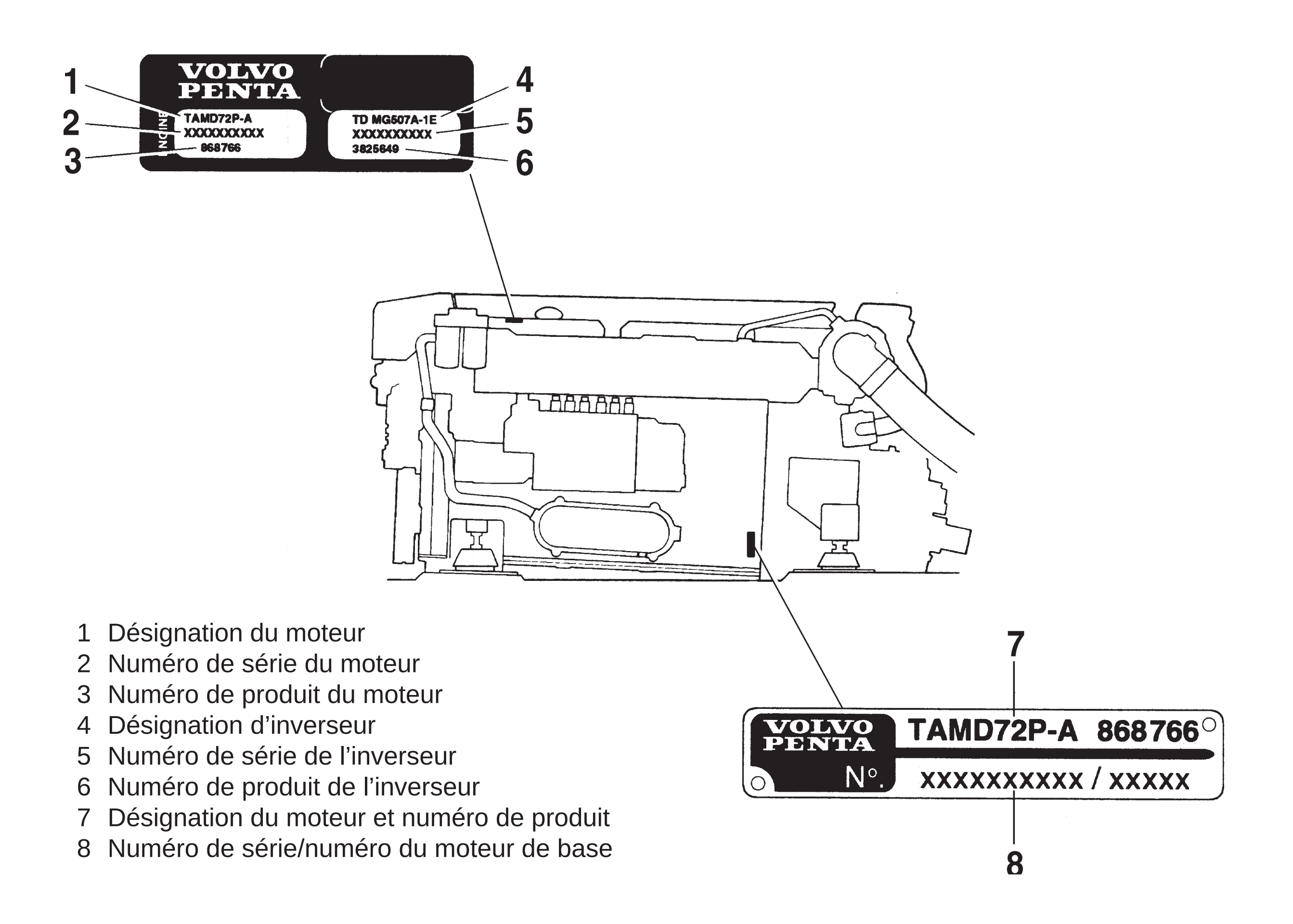
Les TAMD72WJ-A sont développés à partir du TAMD72A pour les groupes à jet d'eau. Les TAMD72WJ-A ont :

- Une pompe d'injection avec modification du calage
- Un autre turbocompresseur sans vanne de dérivation Wastegate
- Des tuyaux adaptés au nouveau compresseur
- Une nouvelle tubulure d'admission
- Une puissance plus élevée.

TAMD72A – TAMD72P-A (EDC)

- Nouvelle pompe d'injection équipée d'un régulateur électrique. Le régulateur contient, entre autres, un électroaimant qui agit sur la tige de commande de la pompe d'injection, c'est-à-dire sur le débit de carburant injecté (puissance du moteur).
- Apport d'un boîtier électronique (EDC) placé en raccordement avec le filtre à carburant arrière.
- L'électroaimant d'arrêt a été supprimé (le moteur est arrêté par le système EDC)
- Un nouveau turbocompresseur avec vanne de dérivation Wastegate intégrée
- Un boîtier de connexion monté sur caoutchouc et placé vers le tuyau d'échappement
- Capteur et mano-contact d'huile pour le moteur montés séparément sur caoutchouc
- Isolation renforcée du câblage moteur (flexible en plastique ondulé en PA66) avec raccords étanches
- Nouveaux alternateurs avec diodes Zener, 24 V/60 A ou 12 V/60 A.

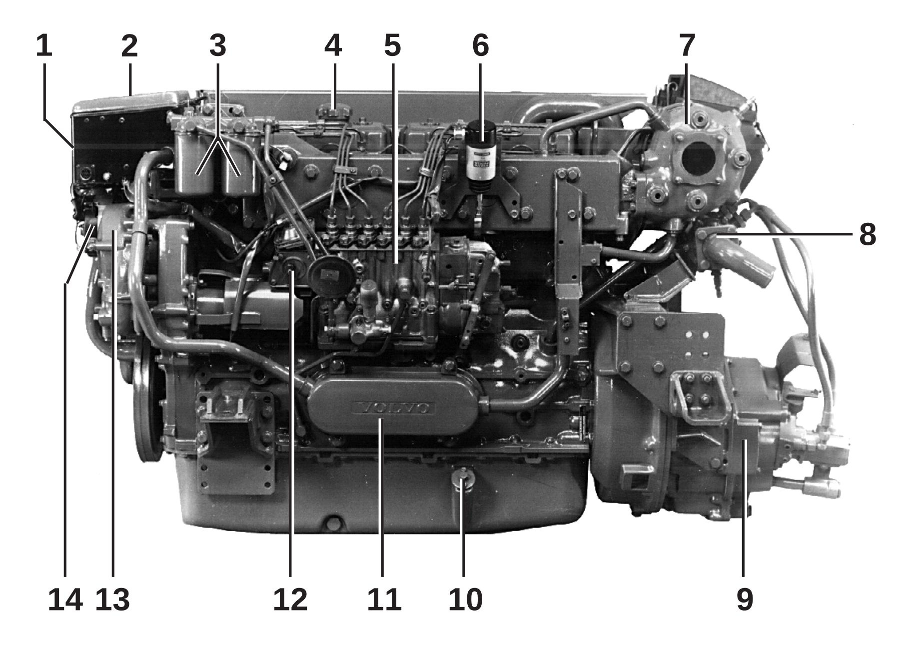
Emplacement des plaques d'identification



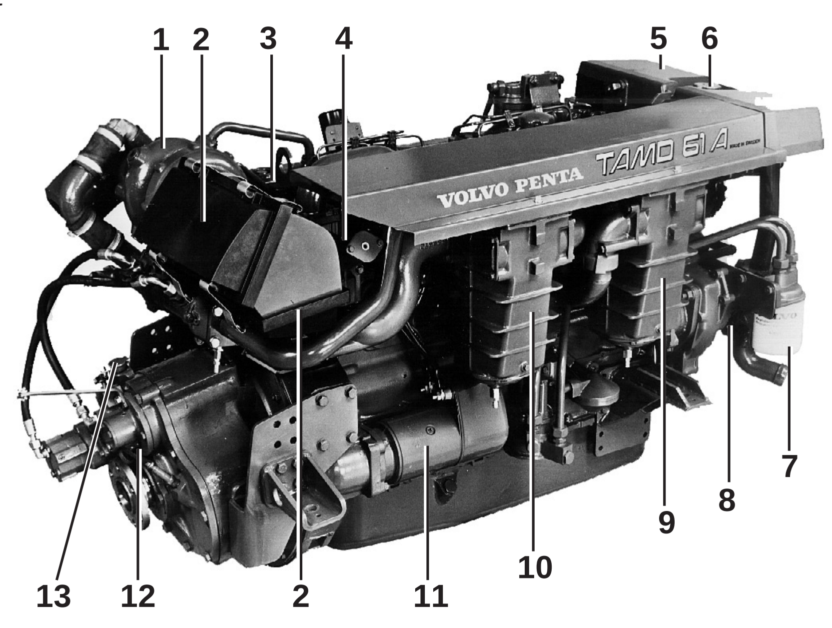
1 Désignation du moteur
2 Numéro de série du moteur
3 Numéro de produit du moteur
4 Désignation d'inverseur
5 Numéro de série de l'inverseur
6 Numéro de produit de l'inverseur
7 Désignation du moteur et numéro de produit
8 Numéro de série/numéro du moteur de base

Présentation du moteur

TAMD61A

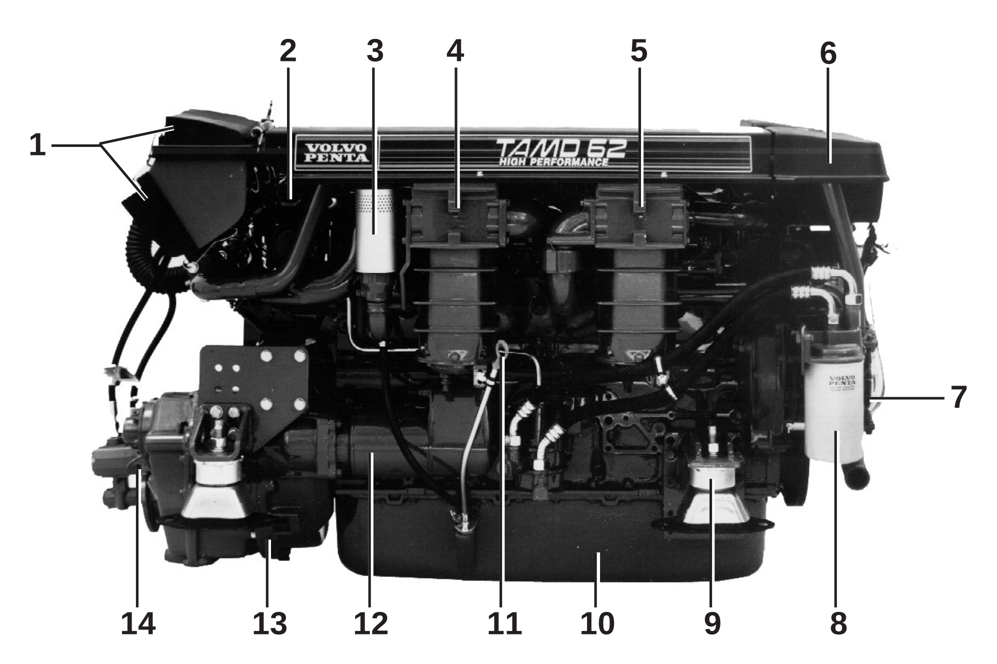


1 Boîtier de connexions électriques avec fusibles semi-automatiques
2 Bouchon pour le remplissage de liquide de refroidissement
3 Filtre fin à carburant
4 Bouchon pour le remplissage d'huile (également au bord avant du moteur)
5 Pompe d'injection
6 Electroaimant d'arrêt
7 Turbocompresseur
8 Refroidisseur d'huile, inverseur
9 Inverseur MPM IRM 220 A
10 Jauge d'huile (emplacement possible)
11 Refroidisseur d'huile, moteur
12 Limiteur de fumées
13 Pompe de circulation
14 Alternateur



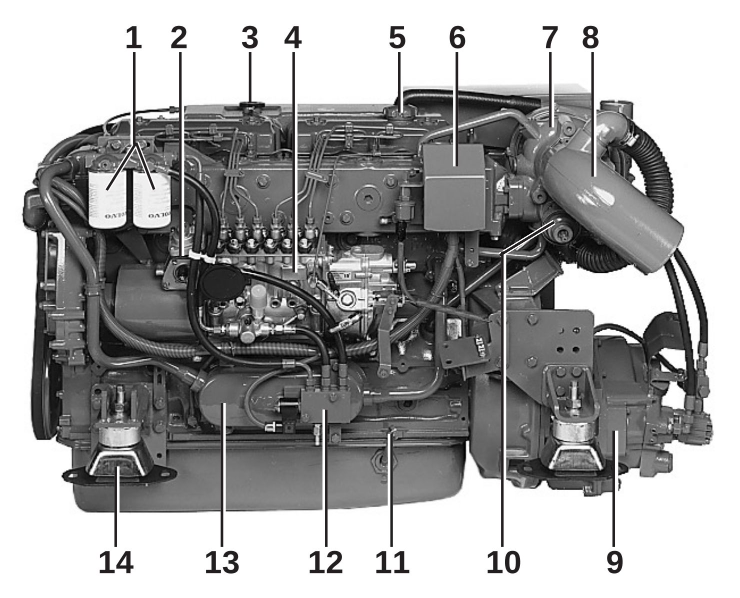
1 Turbocompresseur
2 Filtre à air
3 Relais pour élément électrique de démarrage
4 Vanne by-pass (règle le passage de l'air dans le refroidisseur de suralimentation)
5 Vase d'expansion
6 Bouchon pour le remplissage de liquide de refroidissement
7 Filtre à huile de lubrification
8 Pompe à eau de mer
9 Echangeur de température
10 Refroidisseur de suralimentation (post-radiateur)
11 Démarreur
12 Jauge d'huile, inverseur MPM IRM 220 A
13 Bouchon pour remplissage d'huile, inverseur

TAMD62A

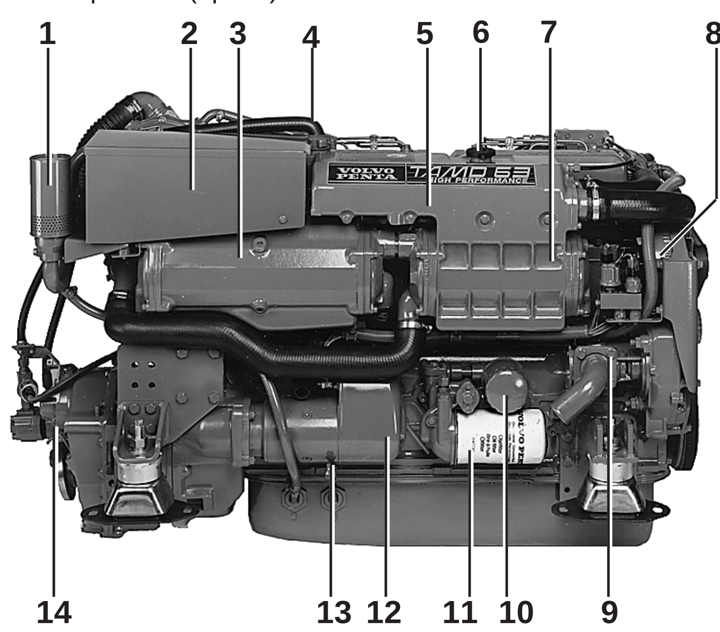


1 Filtre à air
2 Vanne by-pass (règle le passage de l'air dans le refroidisseur de suralimentation)
3 Filtre pour aération du carter moteur
4 Refroidisseur de suralimentation (post-radiateur)
5 Echangeur de température
6 Vase d'expansion
7 Pompe à eau de mer
8 Filtre à huile de lubrification, moteur (possibilité d'emplacement à l'arrière sur le côté gauche du moteur en option)
9 Montage flexible du moteur (en option)
10 Carter d'huile
11 Jauge d'huile
12 Démarreur
13 Inverseur MPM IRM 220 A-1
14 Jauge d'huile, inverseur

TAMD63P-A, TAMD63L-A

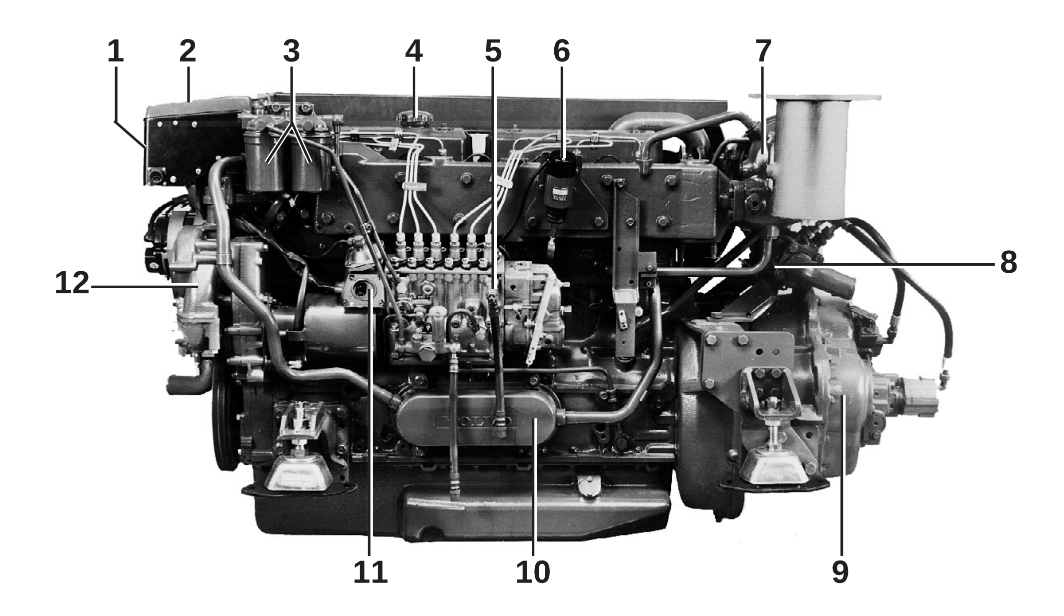


1 Filtre fin à carburant
2 Limiteur de fumées
3 Bouchon pour remplissage de liquide de refroidissement
4 Pompe d'injection
5 Bouchon pour remplissage d'huile
6 Boîtier de connexions électriques avec fusibles semi-automatiques
7 Turbocompresseur
8 Coude d'échappement refroidi par eau (option)
9 Inverseur MPM IRM 220A-1
10 TAMD63P-A : Vanne de dérivation Wastegate (by-pass)
11 Jauge d'huile, moteur
12 Electrovanne (vanne de coupure d'alimentation) pour l'arrêt du moteur
13 Refroidisseur d'huile, moteur
14 Montage flexible de moteur (option)

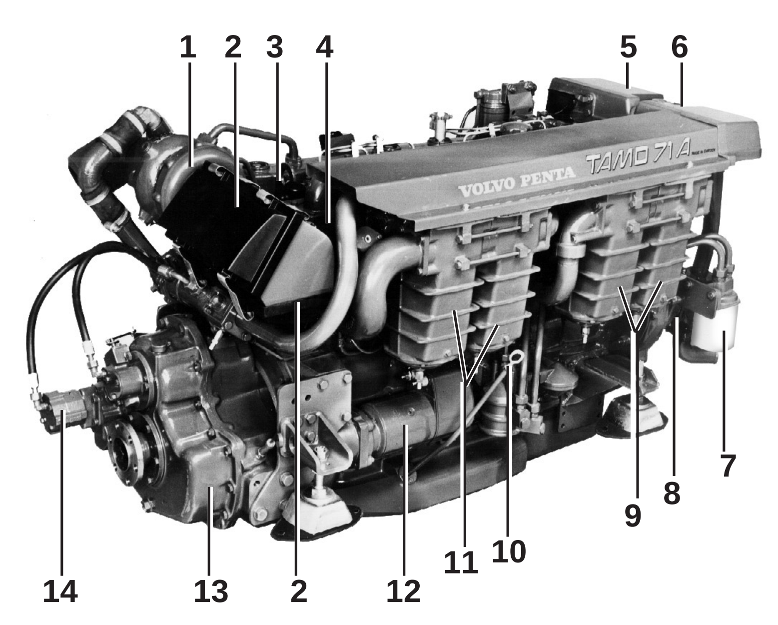


1 Filtre pour aération du carter moteur
2 Filtre à air
3 Refroidisseur de suralimentation (post-radiateur)
4 Bouchon pour remplissage d'huile
5 Vase d'expansion
6 Bouchon pour remplissage de liquide de refroidissement
7 Echangeur de température
8 Alternateur
9 Pompe à eau de mer
10 Filtre by-pass pour huile de lubrification
11 Filtre à huile de lubrification, moteur
12 Démarreur
13 Jauge d'huile, moteur
14 Jauge d'huile, inverseur

TAMD71A

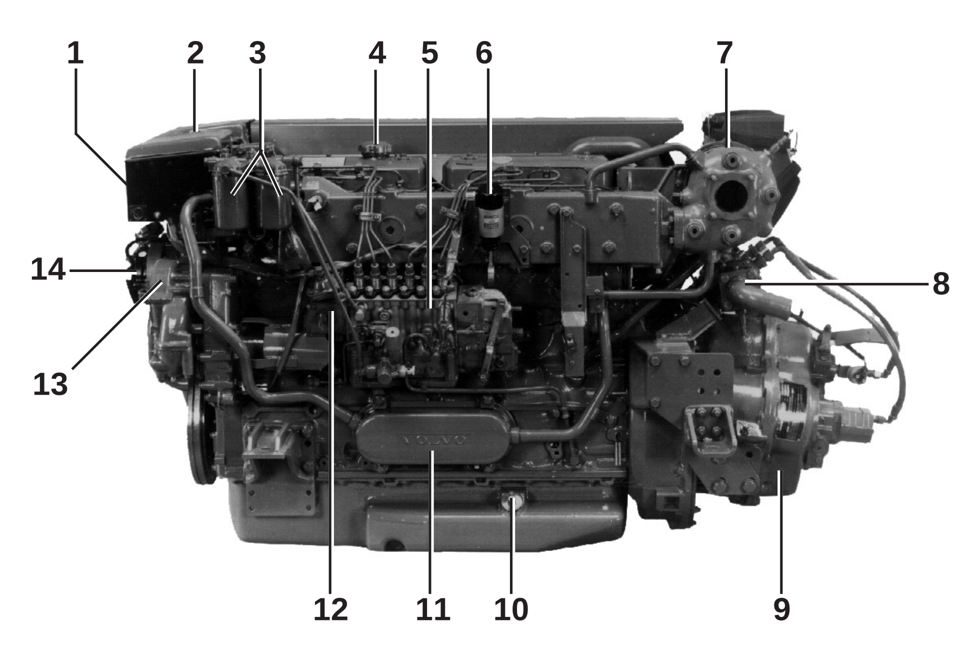


1 Boîtier de connexions électriques avec fusibles semi-automatiques
2 Bouchon pour remplissage de liquide de refroidissement
3 Filtre fin à carburant
4 Bouchon pour remplissage d'huile (également au bord avant du moteur)
5 Pompe d'injection
6 Electroaimant d'arrêt
7 Turbocompresseur
8 Refroidisseur d'huile, inverseur
9 Inverseur TD MG507
10 Refroidisseur d'huile, moteur
11 Limiteur de fumées
12 Pompe de circulation



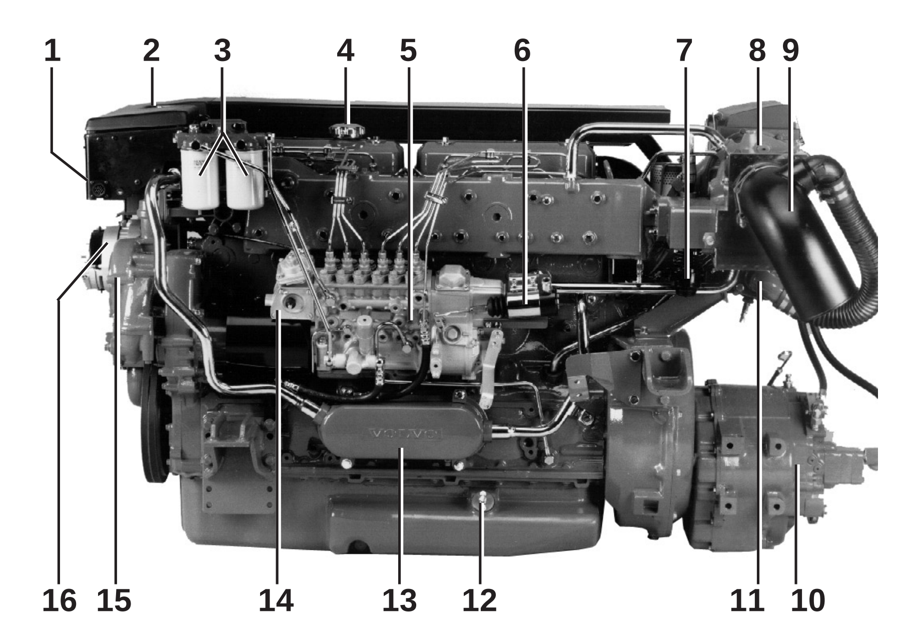
1 Turbocompresseur
2 Filtre à air
3 Relais pour élément électrique de démarrage
4 Vanne by-pass (règle le passage de l'air dans le refroidisseur de suralimentation)
5 Vase d'expansion
6 Bouchon pour remplissage de liquide de refroidissement
7 Filtre à huile de lubrification
8 Pompe à eau de mer
9 Echangeur de température
10 Jauge d'huile
11 Refroidisseur de suralimentation (post-radiateur)
12 Démarreur
13 Inverseur TD MG507
14 Pompe à huile

TAMD71B

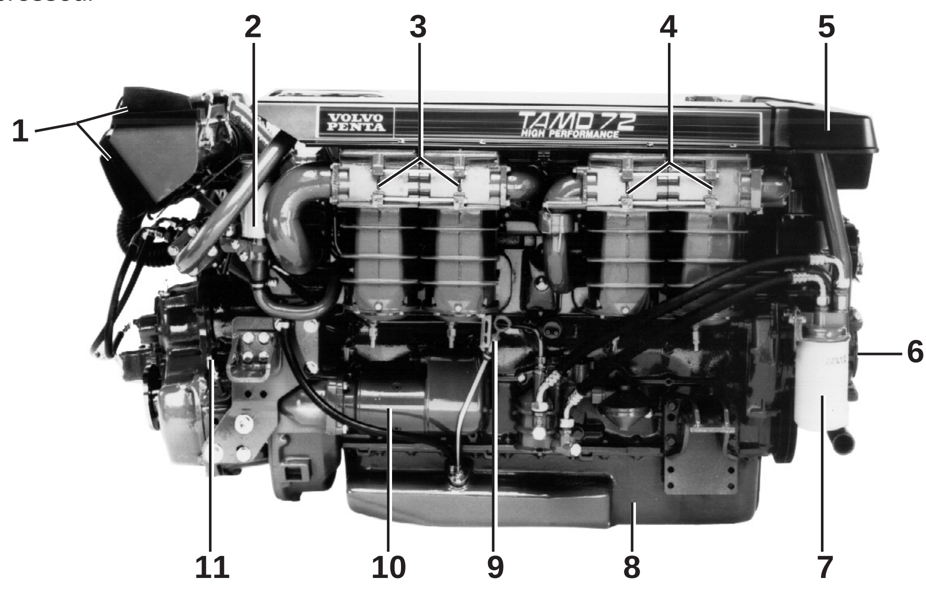


1 Boîtier de connexions électriques avec fusibles semi-automatiques
2 Bouchon pour remplissage de liquide de refroidissement
3 Filtre fin à carburant
4 Bouchon pour remplissage d'huile
5 Pompe d'injection
6 Electroaimant d'arrêt
7 Turbocompresseur
8 Refroidisseur d'huile, inverseur
9 Inverseur TD MG507A
10 Emplacement possible de jauge d'huile
11 Refroidisseur d'huile, moteur
12 Limiteur de fumées
13 Pompe de circulation
14 Alternateur

TAMD72A

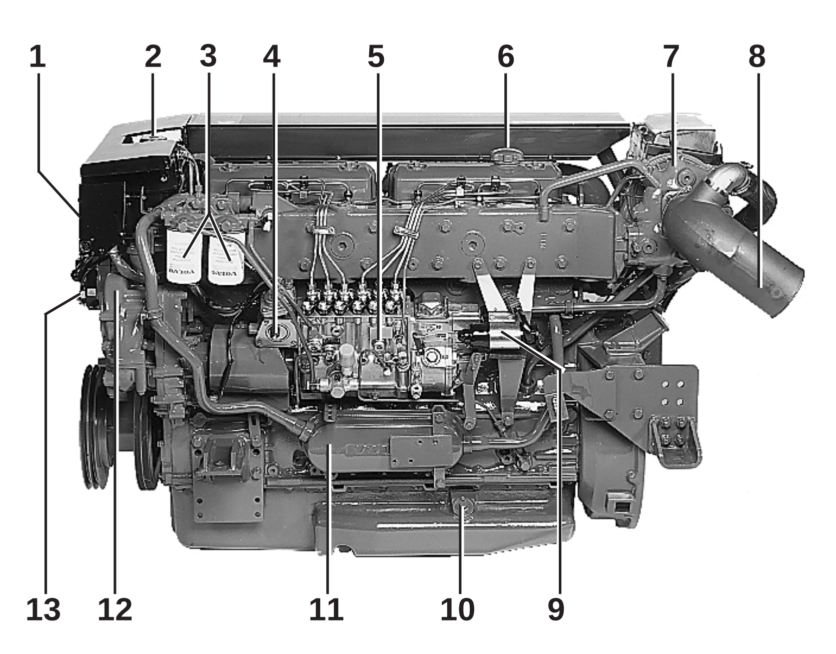


1 Boîtier de connexions électriques avec fusibles semi-automatiques
2 Bouchon pour remplissage de liquide de refroidissement
3 Filtre fin à carburant
4 Bouchon pour remplissage d'huile
5 Pompe d'injection
6 Electroaimant d'arrêt
7 Vanne de dérivation Wastegate (by-pass)
8 Turbocompresseur
9 Coude d'échappement refroidi par eau (option)
10 Inverseur TD MG5061SC
11 Refroidisseur d'huile, inverseur
12 Emplacement possible de jauge d'huile
13 Refroidisseur d'huile, moteur
14 Limiteur de fumées
15 Pompe de circulation
16 Alternateur



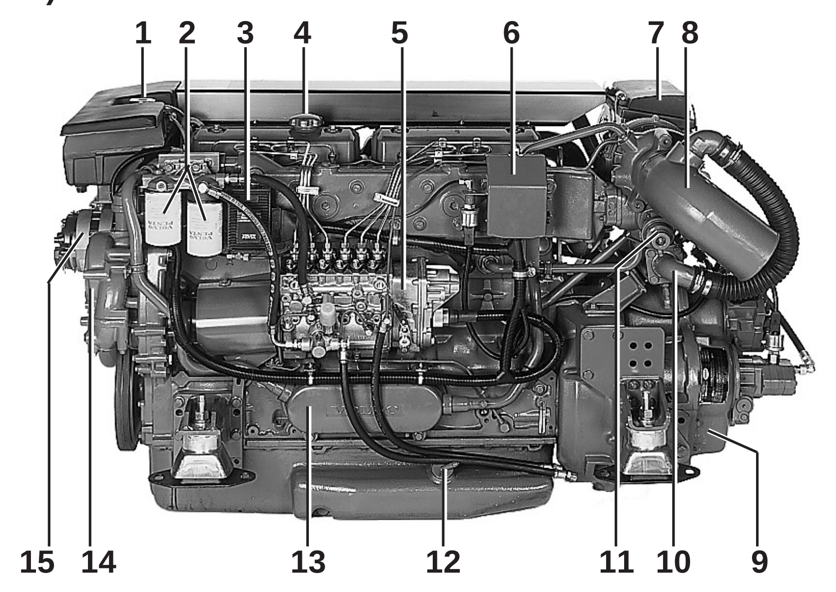
1 Filtre à air
2 Filtre pour aération de carter moteur
3 Refroidisseur de suralimentation (post-radiateur)
4 Echangeur de température
5 Vase d'expansion
6 Pompe à eau de mer
7 Filtre à huile de lubrification, moteur (autre emplacement à l'arrière sur le côté gauche du moteur en option)
8 Carter d'huile
9 Jauge d'huile
10 Démarreur
11 Jauge d'huile, inverseur TD MG507A-1

TAMD72WJ-A

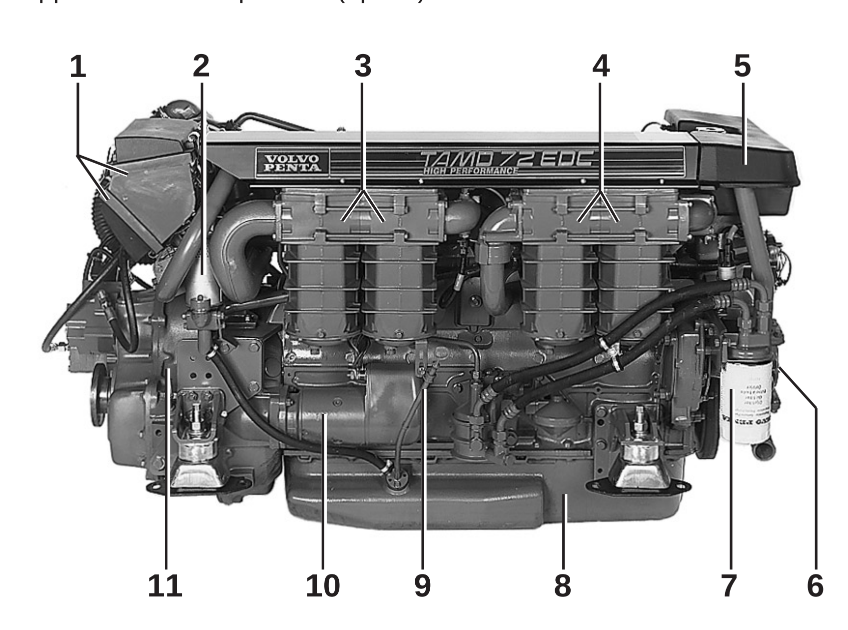


1 Boîtier de connexions électriques avec fusibles semi-automatiques
2 Bouchon pour remplissage de liquide de refroidissement
3 Filtre fin à carburant
4 Limiteur de fumées
5 Pompe d'injection
6 Bouchon pour remplissage d'huile
7 Turbocompresseur
8 Coude d'échappement refroidi par eau (option)
9 Electroaimant d'arrêt
10 Emplacement possible pour jauge d'huile
11 Refroidisseur d'huile, moteur
12 Pompe de circulation
13 Alternateur

TAMD72P-A (EDC)



1 Bouchon pour remplissage de liquide de refroidissement
2 Filtre fin à carburant
3 Unité de commande (EDC)
4 Bouchon pour remplissage d'huile
5 Pompe d'injection
6 Boîtier de connexions électriques avec fusibles semi-automatiques
7 Turbocompresseur
8 Coude d'échappement refroidi par eau (option)
9 Inverseur TD MG507-1
10 Refroidisseur d'huile, inverseur
11 Vanne de dérivation Wastegate (by-pass)
12 Emplacement possible pour jauge d'huile
13 Refroidisseur d'huile, moteur
14 Pompe de circulation
15 Alternateur



1 Filtre à air
2 Filtre pour aération de carter moteur
3 Refroidisseur de suralimentation (post-radiateur)
4 Echangeur de température
5 Vase d'expansion
6 Pompe à eau de mer
7 Filtre à huile de lubrification, moteur (autre emplacement à l'arrière sur le côté gauche du moteur en option)
8 Carter d'huile
9 Jauge d'huile
10 Démarreur
11 Jauge d'huile, inverseur TD MG507-1

Description des composants

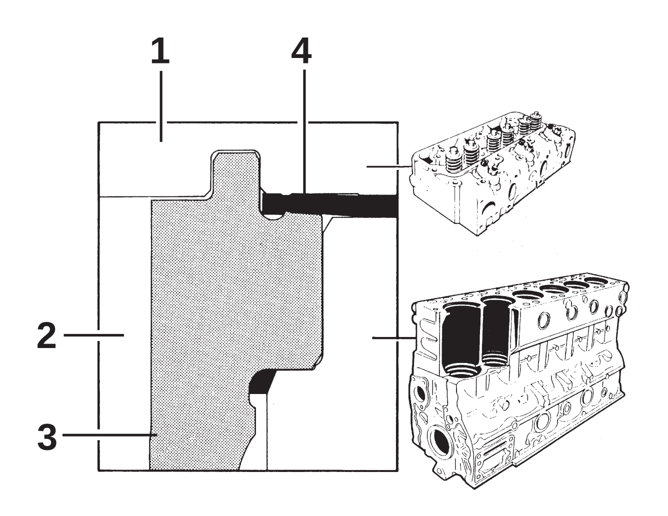
Culasse

Le moteur comporte deux culasses identiques qui recouvrent, chacune trois cylindres. Les culasses sont vissées sur le bloc-cylindres avec 20 vis par culasse (M11).

Les culasses sont en fonte spéciale, le joint est en tôle d'acier massif.

La surface de la culasse comporte deux larges rainures concentriques situées en face de la collerette de chemise de cylindre. Ces rainures régulent la dimension de la surface d'étanchéité de façon à avoir une pression suffisante sans appliquer un couple trop élevé afin de ne pas endommager le logement de chemise dans le bloc-cylindres. Il existe également une rainure spéciale pour le bord pare-flammes de la chemise de cylindre.

Les vis de fixation de la culasse sont serrées à la clé dynamométrique suivi d'un serrage angulaire.



Etanchéité de culasse

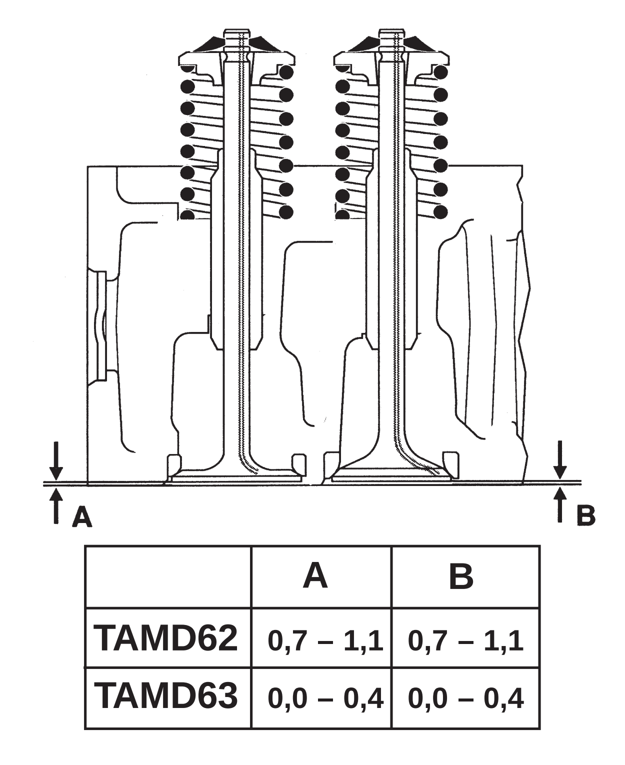
1 Culasse
2 Bloc-cylindres
3 Chemise de cylindre
4 Joint de culasse

Culbuterie

Les soupapes sont fabriquées en acier au chrome-nickel, les queues de soupape sont chromées. Les têtes des soupapes d'échappement sur les TAMD 71/72 et des soupapes d'admission sur les TAMD 63 (à partir de l'automne 1995) sont en Nimonic 80. Les surfaces d'étanchéité des soupapes d'échappement sur les autres moteurs de la série 6 sont recouvertes de stellite. Les soupapes sont actionnées par des culbuteurs montés sur un support. Le moteur comporte deux supports de culbuteurs, un pour chaque culasse. L'arbre à cames agit sur les culbuteurs par l'intermédiaire des tiges poussoirs et des poussoirs de soupape.

Suivant le modèle de culasse (l'emplacement des sièges de soupape), il existe deux hauteurs de soupape sur la série 6. Le tableau ci-contre indique la différence entre l'emplacement des soupapes (dépassement de soupape au-dessus de la surface de culasse).

Les sièges de soupape sont en acier spécial et interchangeables. Des sièges de soupape de dimension standard et de cote de réparation supérieure existent comme pièces de rechange. En cote de réparation supérieure, le siège a un diamètre extérieur de 0,2 mm plus grand et est utilisé lorsqu'un fraisage est nécessaire dans la culasse pour de nouveaux logements de sièges de soupape.



	A	B
TAMD62	0,7 – 1,1	0,7 – 1,1
TAMD63	0,0 – 0,4	0,0 – 0,4

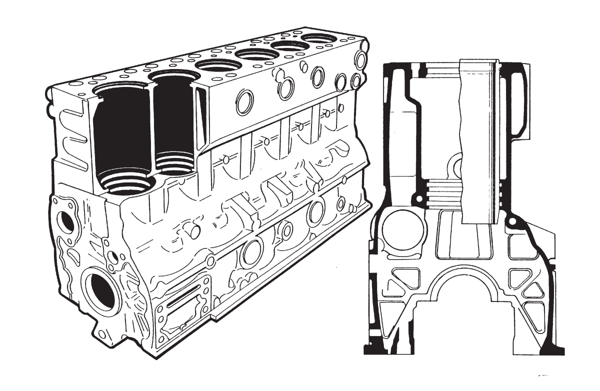
Emplacement des soupapes

A = Admission
B = Echappement

Bloc-cylindres

Le bloc-cylindres est coulé en une seule pièce en fonte spéciale. Les contraintes provoquées par la pression de combustion sur les vis de culasse passent par les parties renforcées des parois du bloc-cylindres, directement aux paliers de vilebrequin.

Les paliers d'arbre à cames sont alésés aux dimensions exactes après le montage.



Bloc-cylindres

Chemise de cylindre

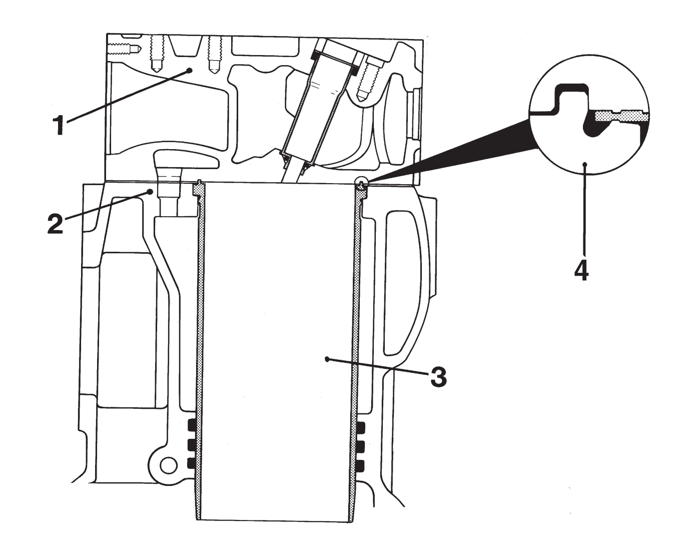
Les chemises de cylindre sont interchangeables et de type humide. Elles sont fabriquées en fonte et coulées par centrifugation. Les chemises de cylindre comportent un rebord « pare-flammes », voir le repère 4. Le rebord pare-flammes vient s'adapter dans une rainure dans la culasse et diminue les contraintes sur le joint de culasse.

Pour l'étanchéité extérieure de la chemise de cylindre, quatre joints toriques en caoutchouc sont utilisés. Les trois joints inférieurs sont placés dans des gorges usinées dans le bloc-cylindres. Ils sont fabriqués dans des matériaux différents. Le joint torique inférieur (violet) est en caoutchouc au fluor (FPM) alors que les deux autres pour l'étanchéité inférieure sont identiques et en caoutchouc éthylène-propène (EPDM).

Remarque : Il existe deux anciens modèles de kit de joint. Le premier avec des bagues d'étanchéité inférieures identiques et en caoutchouc au fluor (noir avec une tache verte ou jaune) et une bague d'étanchéité supérieure ainsi qu'un joint inférieur de chemise en caoutchouc éthylène-propène (EPDM) repérés par deux taches de couleur blanche. Dans l'autre modèle, toutes les bagues d'étanchéité inférieures sont identiques, en caoutchouc au fluor (repérées par une tache verte ou jaune).



Avertissement! Des précautions de sécurité spéciales s'appliquent si le caoutchouc au fluor est soumis à de fortes températures, voir page 8.



Chemise de cylindre

1 Culasse
2 Bloc-cylindres
3 Chemise de cylindre
4 Rebord pare-flammes

Pistons

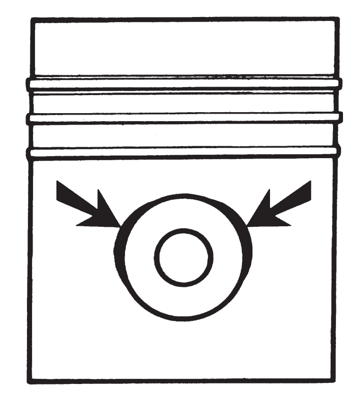
Les pistons sont fabriqués en alliage métallique léger. Le segment de tête qui évacue la plus grande partie de la chaleur transmise aux segments est situé dans un porte-segment en fonte spéciale hautement alliée. La longévité de la gorge de segment est ainsi plus grande malgré les contraintes thermiques élevées.

La gorge pour les autres segments est usinée directement dans le piston.

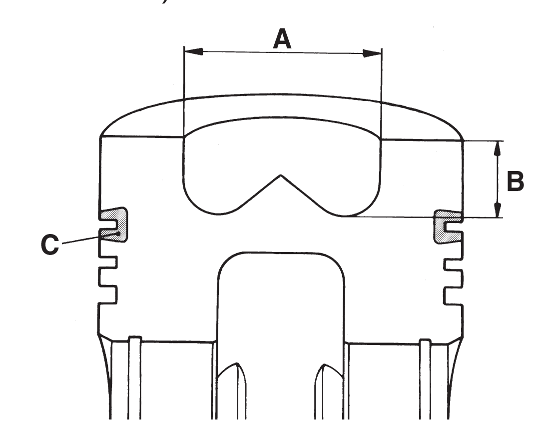
Les pistons comportent un espace circulaire à l'intérieur de la partie supérieure où passe l'huile de refroidissement des pistons. Dans les pistons de la série 6, un espace d'expansion dans l'alésage d'axe de piston (« side-relief ») diminue les contraintes sur le piston pendant la phase de combustion. Les mêmes avantages sont obtenus sur les moteurs 71 et 72 avec une tête de bielle de forme trapézoïdale.

La chambre de combustion du moteur est entièrement située en haut du piston.

Comme pièce de rechange, piston et chemise de cylindre sont uniquement fournis en kit complet.



Alésage d'axe de piston avec espace d'expansion (« Side-relief »)



Modèle de piston

A Chambre de combustion, diamètre*
B Chambre de combustion, profondeur*
C Porte-segment

Segments de piston

Série 6

Chaque piston comporte deux segments de compression et un segment racleur d'huile.

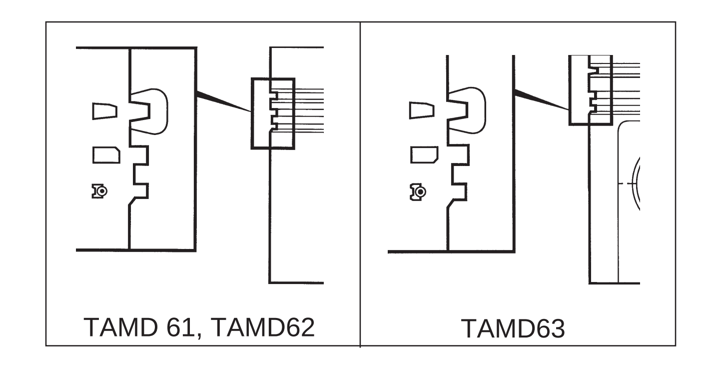
Sur les TAMD61, TAMD62 et TAMD63, le segment de tête est de forme trapézoïdale (type « keystone »).

Le segment est recouvert d'une couche de molybdène et doit être tourné avec le repère TOP en haut.

L'autre segment de compression (chromé) est légèrement conique avec un chanfrein intérieur et doit être monté avec le repère TOP en haut.

Le segment racleur d'huile (chromé) peut être tourné indifféremment.

Ce segment comporte deux bords racleurs qui s'appliquent contre la paroi du cylindre, d'une part sous la force d'élasticité du segment lui-même, et, d'autre part, sous la force d'un ressort d'expansion placé à l'intérieur du segment racleur. La coupe du ressort d'expansion doit être placée en face de la coupe* du segment racleur.



Profilés des segments de piston

* TAMD63 : Repère blanc sur le ressort visible dans la coupe du segment.

TAMD71

Chaque piston comporte trois segments de compression (ancien modèle) ou deux segments de compression (nouveau modèle)* et un segment racleur d’huile.

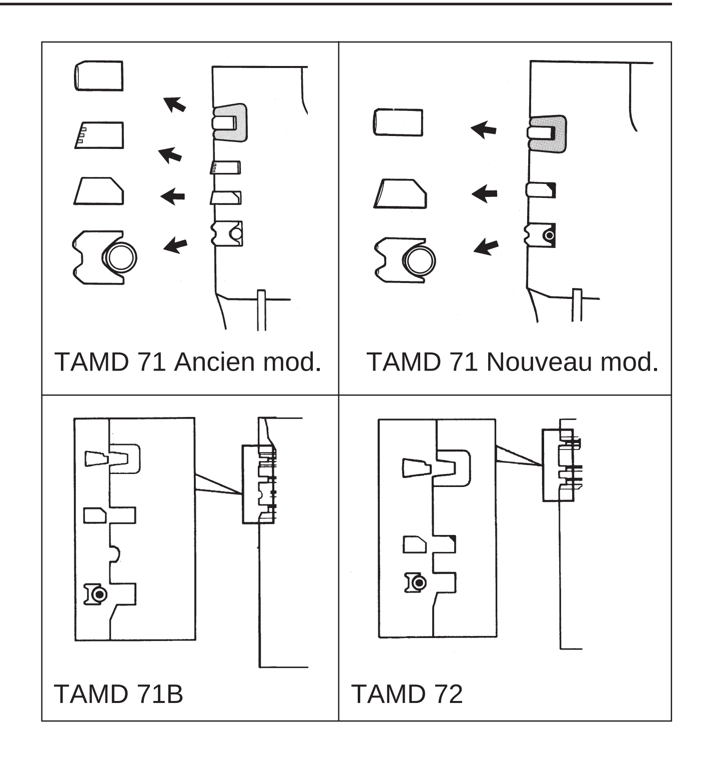
Le segment de tête d’ancien modèle est chromé avec un chanfrein intérieur et, sur les nouveaux modèles, recouvert de molybdène. Il doit être monté avec le repère TOP en haut. Sur les TAMD71B, le segment de tête est trapézoïdal, de type « Keystone ».

Le second et, sur les anciens modèles, le troisième, segment de compression est légèrement conique et doit être monté avec le repère TOP en haut**. Sur les anciens modèles, les segments sont recouverts de « ferrox ». (Le « ferrox » est un produit qui attire l’huile et donne des propriétés lubrifiantes.)

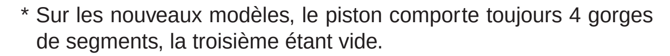
De plus le second segment de compression comporte trois gorges remplies de « ferrox », le troisième segment un chanfrein intérieur.

Sur les nouveaux modèles, le second segment est chromé avec un chanfrein intérieur et le troisième segment de compression a été supprimé.

Le racleur d’huile est du même type que celui utilisé sur la série 6.



Profilés de segment



* Sur les nouveaux modèles, le piston comporte toujours 4 gorges de segments, la troisième étant vide.

** Repères TOP, TOPCX, TOPCF ou marque usinée (-).

TAMD72

Chaque piston comporte deux segments de compression et un segment racleur d’huile. Le segment de tête est de type trapézoïdal (« Keystone ») et unique pour la série 72 (hauteur différente). Il est monté avec le repère TOP en haut.

Les autres segments sont identiques à ceux des TAMD71B.

Distribution

La distribution se compose de pignons cylindriques à denture hélicoïdale.

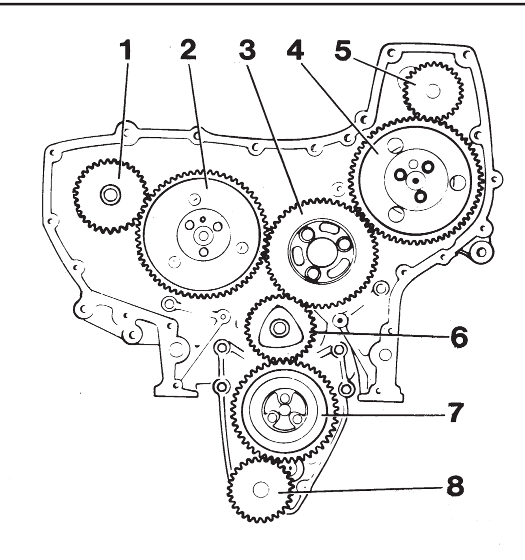
La pompe d'injection et l'arbre à cames sont entraînés à partir du pignon de vilebrequin par un pignon intermédiaire.

La pompe à huile de lubrification du moteur est également entraînée à partir du pignon de vilebrequin par un pignon intermédiaire.

Le pignon d'arbre à cames entraîne, non seulement l'arbre à cames, mais également le pignon d'entraînement pour la pompe à eau de mer (sur les TAMD63, la pompe à eau de mer est entraînée par une courroie multi-gorges en V).

Une pompe de direction éventuelle (option) est également entraînée à partir du pignon d'arbre à cames.

Il existe trois méthodes de traitement thermique pour les pignons de distribution, la trempe, la cémentation et la nitrocarburation. Voir les indications de la page 61 concernant les pignons de distribution nitrocarburés avant un éventuel remplacement.



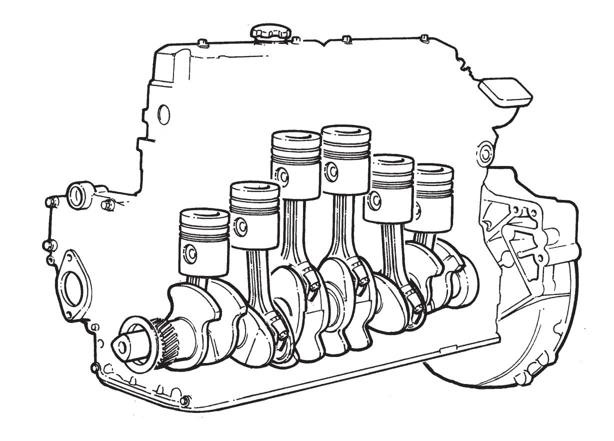
Pignons de distribution

1 Entraînement de la pompe à eau de mer
2 Pignon d'arbre à cames
3 Pignon intermédiaire
4 Entraînement de la pompe d'injection
5 Entraînement de la pompe à liquide de refroidissement
6 Pignon de vilebrequin
7 Pignon intermédiaire pour la pompe à huile
8 Entraînement de la pompe à huile

Vilebrequin

Le vilebrequin tourne dans sept paliers. Le montage axial est réalisé par des rondelles de butée placées au palier central. Le vilebrequin est équilibré statiquement et dynamiquement. A l'extrémité avant, le vilebrequin comporte un profilé polygonal et, à l'extrémité arrière, une bride où est vissé le volant moteur.

Le vilebrequin est nitrocarburé. S'il n'a pas besoin d'être redressé, il peut être rectifié jusqu'à la seconde cote de réparation inférieure au maximum sans subir un nouveau traitement aux nitrocarbures.



Vilebrequin avec bielles et pistons

Paliers de vilebrequin et de bielle

Les paliers de vilebrequin et de bielle sont composés de coussinets d'acier garnis de bronze au plomb et recouverts d'indium. Ces paliers sont des pièces de précision, prêtes au montage.

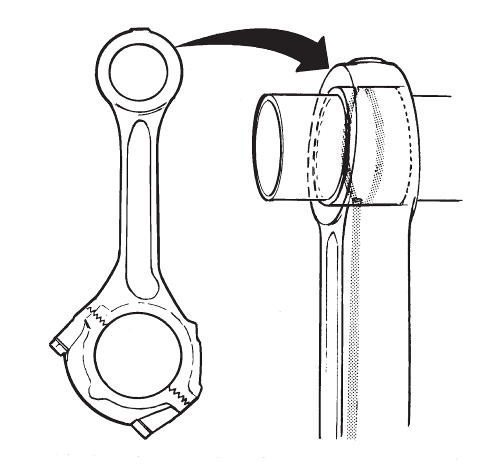
Cinq cotes de réparation supérieure existent en pièces de rechange. Les rondelles de butée pour le montage axial du vilebrequin sont disponibles en trois cotes de réparation supérieure.

Bielles

Les bielles ont une section en I et un perçage pour la lubrification sous pression de l'axe de piston. Les bielles peuvent être déposées par les chemises de cylindre grâce à leur portée de palier divisée obliquement.

Les bagues de pied de bielle sont en acier et recouvertes d'un alliage au bronze.

Sur les séries 71 et 72, le pied de bielle a une section trapézoïdale pour avoir une plus grande surface de palier effective contre l'axe de piston.



Bielle avec pied en forme trapézoïdale (séries 71 et 72)

Arbre à cames

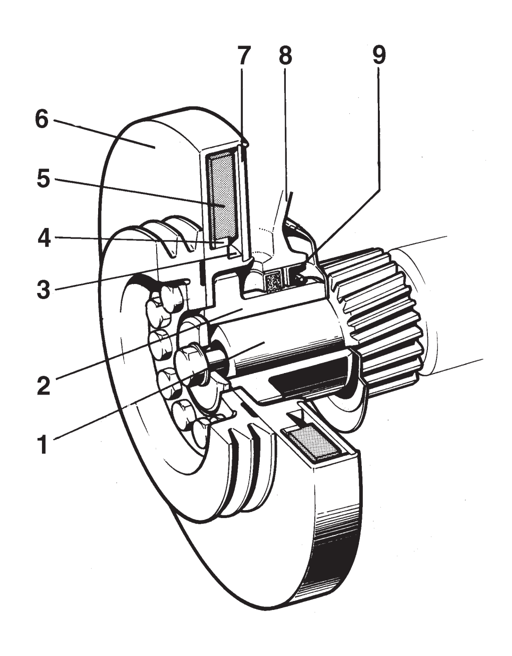
L'arbre à cames est forgé et trempé par induction, les cames sont usinées. L'arbre à cames tourne dans sept paliers. Le jeu axial est déterminé par le pignon d'arbre à cames, la butée sur le tourillon avant de l'arbre à cames et la rondelle de pression vissée sur la surface avant du bloc-cylindres.

Volant moteur

Le volant moteur est vissé sur une bride à l'extrémité arrière du vilebrequin. Il est équilibré statiquement et entièrement usiné. La couronne de démarrage est montée par dilatation sur le volant moteur.

Amortisseur d'oscillations

L'amortisseur d'oscillations se compose d'un carter fermé hermétiquement dans lequel est placée une masselotte en acier de section rectangulaire. Cette masselotte (bague d'amortissement) est montée dans son centre sur une bague et entourée de toute part par un liquide visqueux (silicone).



Amortisseur d'oscillations

1 Vilebrequin
2 Moyeu
3 Chambre à liquide
4 Bague
5 Masselotte
6 Carter
7 Couvercle
8 Carter de distribution
9 Bague d'étanchéité

Conseils pratiques de réparation

Généralités

Avant toute intervention et dans la mesure du possible, effectuez un contrôle de l'état général pour déterminer l'état du moteur et, éventuellement, découvrir des liens entre les défauts. Pour le contrôle de l'état général, le moteur doit tourner c'est pourquoi il est recommandé de l'effectuer avant de déposer le moteur ou les composants du moteur.

Voir le contrôle de l'état général du moteur en page 32.

Interventions avant la rénovation dans un bateau

1 Coupez le courant de la batterie.

2 Nettoyez le moteur extérieurement.

NOTE : Ne jetez pas les restes de nettoyage dans la nature mais à la récupération des produits dangereux. Référez-vous également aux textes d'avertissement indiqués au point 11.

3 Pour un travail touchant le système de refroidissement : fermez le robinet de fond et vidangez le liquide de refroidissement dans le système à eau de mer, respectivement le système à eau douce.


AVERTISSEMENT! Assurez-vous que toutes les entrées d'eau de mer sont bien fermées et que l'eau ne risque pas de pénétrer en déposant les pièces du système de refroidissement.

Interventions avant d'enlever le moteur du bateau

4 Mettez le bateau en cale sèche.

5 Coupez le courant de la batterie, débranchez les raccords de batterie sur le démarreur.

6 Débranchez le connecteur pour le câblage du moteur aux instruments.

7 Enlevez les raccords d'eau de mer/raccord de refroidissement de quille.

8 Débranchez le conduit de gaz d'échappement.

9 Fermez les robinets de carburant. Déposez les raccords de carburant.

10 Déposez les câbles d'accélérateur et de changement de marche.

11 Dégagez l'arbre porte-hélice de l'inverseur. Dégagez les coussinets du moteur du berceau et déposez le moteur.

Interventions après le levage du moteur

12 Nettoyez le moteur


AVERTISSEMENT! Pour le nettoyage avec un nettoyeur haute pression, les précautions suivantes doivent être prises : Faites très attention pour ne pas exposer les composants du moteur à la pénétration de l'eau. Sous haute pression, ne dirigez jamais le jet d'eau sur les assemblages d'étanchéité, par exemple les joints d'arbre, les jonctions avec joints et les flexibles en caoutchouc ni sur les composants électriques.

13 Vidangez l'huile du moteur.

14 Déposez l'inverseur (si nécessaire).

Montage de la fixation de moteur

Pour monter le moteur dans le bâti de rénovation, la fixation 999 6878 est utilisée.

Cette fixation est vissée sur le côté droit du moteur conformément à l'illustration ci-dessous.

NOTE! Il est important de respecter le nombre et les dimensions des vis indiqués pour avoir une fixation fiable du moteur.

Vis nécessaires :

Série 6	Série 7
3 pièces M8x30 mm	3 pièces M8x30 mm
2 pièces M10x30 mm	2 pièces M12x40 mm
2 pièces M12x40 mm	

Avant de pouvoir installer la fixation du moteur et le moteur dans le bâti de rénovation, les composants suivants doivent être déposés du moteur :

TAMD61/62

Echangeur de température, refroidisseur de suralimentation, démarreur, support de filtre à huile, fixation avant de moteur, trappe arrière pour poussoir de soupape.

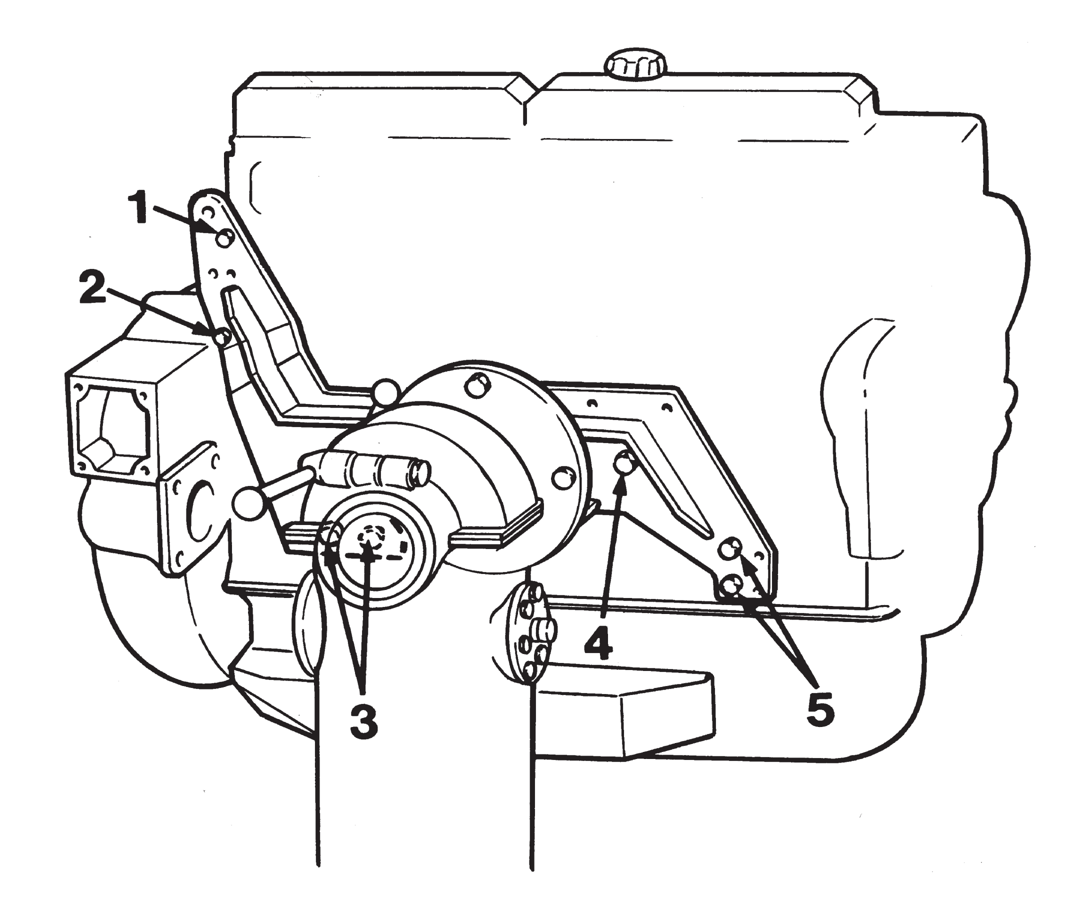
TAMD63

Echangeur de température, refroidisseur de suralimentation, démarreur, support de filtre à huile, fixation avant de moteur, trappe arrière pour poussoir de soupape, filtre à air et vase d'expansion.

TAMD71/72

Echangeur de température, refroidisseur de suralimentation, démarreur, support de filtre à huile, trappe arrière pour poussoir de soupape, boîtier de filtre à huile.

1 M8x30
2 M10x30 (série 6)
3 M8x30
4 M10x30 (série 6)
5 M12x40



Contrôle de l'état général du moteur

Test de compression

Outil spécial : 9998009

Le test de compression permet d'estimer l'état général du moteur de façon simple et fiable en indiquant l'étanchéité des cylindres et des soupapes.

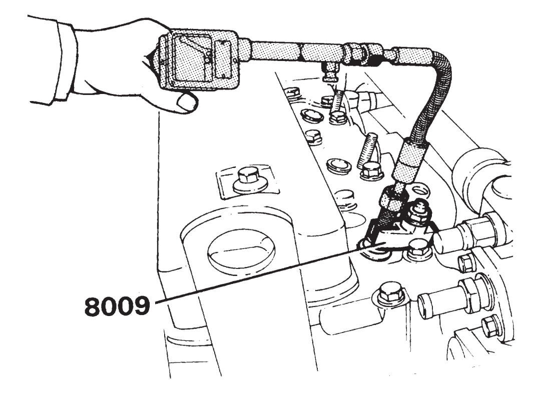
- Faites chauffer le moteur et arrêtez-le.
- Déposez tous les injecteurs et testez les cylindres dans l'ordre.



AVERTISSEMENT! Observez une propreté absolue pour éviter la pénétration d'impuretés dans le système d'alimentation. Bouchez les raccords des injecteurs déposés et des canalisations de carburant.

Le test de compression peut être relevé à un régime de démarreur normal. Une valeur de 10% inférieure à celle indiquée page 6 dans le manuel « Caractéristiques techniques » peut être acceptée.

Une faible pression de compression sur tous les cylindres signifie que les chemises de cylindre et les segments sont usés. Par comparaison, si l'un des cylindres indique une compression plus faible, la cause peut être un manque d'étanchéité des soupapes, des segments cassés ou un joint de culasse non étanche.



Montez l'adaptateur 999 8009 dans l'encoche de l'injecteur et positionnez-le avec l'étrier de fixation de l'injection et l'écrou.
Montez un indicateur de compression dans l'adaptateur et effectuez un test de compression.

Culasse, rénovation

Culasse, dépose

*Outils spéciaux : 9996643, 9996847**

TAMD61/62/63, TAMD71/72

1

Débranchez les deux câbles de batterie.

2

Fermez le robinet de fond et vidangez l'eau du système d'eau de mer et du système d'eau douce.
Si le moteur est équipé d'un système de refroidissement de quille, les vannes de ce système devront être fermées avant de vidanger l'eau du moteur.

Concerne les TAMD61/62, TAMD71/72

3

Déposez la plaque de protection sur l'échangeur de température et le refroidisseur de suralimentation.
Déposez le filtre à air.

4

Débranchez les canalisations entre la pompe à eau de mer et l'échangeur de température, ainsi qu'entre le refroidisseur de suralimentation et le refroidisseur d'huile de l'inverseur.

5

Déposez le couvercle sur l'échangeur de température (échangeur de température arrière sur les TAMD71 et TAMD72).
Débranchez la canalisation de liaison au refroidisseur de suralimentation (respectivement à l'échangeur de température avant sur les TAMD71 et TAMD72).
Dégagez les canalisations de purge (plastique) du vase d'expansion.

6

Débranchez les canalisations de liquide de refroidissement entre l'échangeur de température et la pompe à liquide de refroidissement, respectivement le boîtier de thermostat.
Déposez l'échangeur de température.

7

Débranchez les canalisations de raccordement entre le refroidisseur de suralimentation et la tubulure d'admission, respectivement la vanne by-pass. Déposez le refroidisseur de suralimentation.

8

Débranchez la canalisation de raccordement entre l'élément de démarrage et la tubulure d'admission.
Suspendez le support avec le relais à l'élément de démarrage.

9

Dégagez la canalisation en plastique pour le limiteur de fumées au bord avant de la tubulure d’admission. Déposez la tubulure d’admission.

Concerne les TAMD63

10

Dégagez le support de l’alternateur et repoussez ce dernier avec le support ainsi que le capteur de pression d’huile et le mano-contact d’huile avec support.

11

Déposez les attaches du faisceau de câbles au bord inférieur de l’échangeur de température et du refroidisseur de suralimentation.

12

Débranchez les flexibles de liquide de refroidissement (durits) allant et partant de l’échangeur de température, respectivement du refroidisseur de suralimentation.

13

Débranchez le tuyau de purge au bord avant de l’échangeur de température et le flexible de refoulement pour le limiteur de fumées.

14

Enlevez la vis derrière l’échangeur de température.

15

Enlevez les 5 vis restantes qui fixent l’échangeur de température et déposez ce dernier du moteur.

16

Déposez le boîtier de filtre à air et la canalisation d’entrée d’air ainsi que le flexible entre le turbocompresseur et le refroidisseur de suralimentation.

Débranchez la canalisation du capteur pour la pression de suralimentation sur la tubulure d’admission (option).

17

Enlevez toutes les vis de la tubulure d’admission.

18

Desserrez de quelques tours les deux vis derrière le refroidisseur de suralimentation et déposez ce dernier.

19

Si le moteur est équipé d’un électro-aimant d’arrêt, enlevez celui-ci et suspendez-le.

Concerne tous les moteurs

20

Fermez les robinets de carburant. Débranchez les canalisations de carburant aux filtres fins, les tuyaux de refoulement ainsi que le tuyau de carburant de fuite. Déposez les filtres fins.

Montez des capuchons de protection.

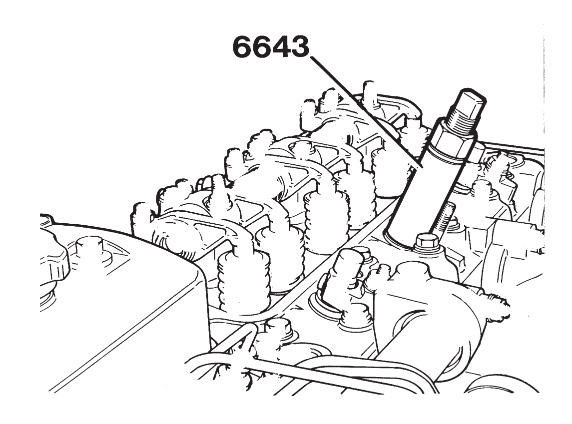
21

Débranchez la canalisation de refroidissement entre le refroidisseur d’huile et le couvercle du boîtier de thermostat.
Dégagez la bride pour la canalisation de liquide de refroidissement au bord avant du collecteur d’échappement.
Débranchez les fils électriques du capteur de température.

22

Déposez le boîtier de thermostat et les canalisations de raccordement.

23



Déposez les injecteurs.*

Déposez l’étrier et tournez l’injecteur à l’aide d’une clé mixte de 15, d’avant en arrière, tout en le retirant. Si l’injecteur est difficile à retirer, utilisez l’extracteur 6643 pour éviter de retirer également la douille en cuivre.

* En faisant très attention à ne pas endommager les pointes des injecteurs, les culasses peuvent être déposées avec les injecteurs en place.

24

Dégagez le conduit de gaz d'échappement du turbocompresseur. Débranchez la canalisation de liquide de refroidissement entre le turbocompresseur et le bloc-cylindres.
Débranchez les conduits d'huile de lubrification allant au turbocompresseur. Mettez des capuchons de protection.

25

Déposez le turbocompresseur et le collecteur d'échappement. Recouvrez les ouvertures d'entrée et de sortie avec du papier propre ou d'une autre manière pour éviter la pénétration des impuretés et de tout autre objet dans le turbocompresseur.

26

Déposez les caches-culbuteurs. Desserrez les vis des chapeaux de palier des culbuteurs et déposez la culbuterie et les tiges poussoirs.

NOTE! Repérez les tiges poussoirs ou placez-les dans l'ordre, dans une déshabilleuse.

27

Enlevez les vis de culasse et déposez les culasses. Déposez les joints de culasse, les joints en caoutchouc et leurs guides du bloc-moteur.

28

Nettoyez la culasse et la surface de contact du bloc-cylindres.

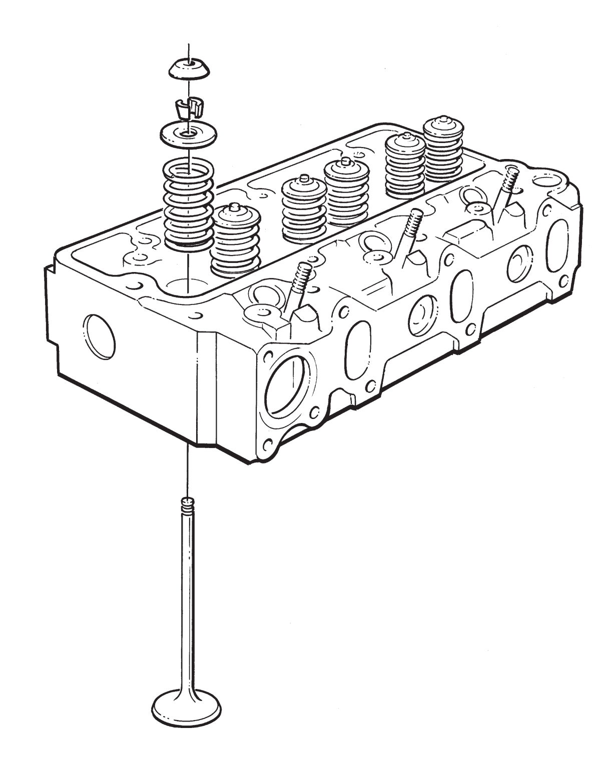
29

Montez deux outils de presse 9996847 pour maintenir les chemises de cylindre[1].

[1] Nécessaires si les travaux doivent être effectués en faisant tourner le vilebrequin lorsque la culasse est enlevée. Les chemises de cylindre doivent être maintenues en place avec un outil de presse 9996847 par cylindre.

Culasse, désassemblage/ assemblage

Outil spécial : 885128



Culasse sur la série 6. Sur la série 7, les ressorts de soupapes sont doubles (un intérieur et un extérieur).

Désassemblage

Les pastilles de nettoyage de la culasse ne doivent pas être enlevées si elles ne sont pas endommagées. Les soupapes et les ressorts de soupape **doivent** être remis à leur place d'origine s'ils sont réutilisés. Utilisez des boîtes de rangement ou une déshabilleuse pour bien repérer l'emplacement des différentes pièces.

1

Déposez les ressorts de soupape et les soupapes à l'aide d'un compresseur de ressort de soupape. Déposez les joints d'huile, les clavettes de soupape, les rondelles et les soupapes.

Les joints d'huile (bague de protection sur la clavette) doivent toujours être jetés et remplacés par des pièces neuves.

2

Nettoyez toutes les pièces, faites particulièrement attention aux canaux pour l'huile et le liquide de refroidissement.
Enlevez les dépôts de calamine et les impuretés des surfaces d'étanchéité des culasses. Nettoyez la surface d'étanchéité avec un racloir approprié (formé pour suivre les contours des rainures).

NOTE! Ne passez pas une brosse en acier rotative ou un autre outil transversalement sur les rainures d'étanchéité. Les bords sont alors cassés et l'étanchéité n'est plus assurée.

Assemblage

3

Montez les pastilles de nettoyage si elles ont été enlevées. Nettoyez leur logement.
Utilisez du produit d'étanchéité Permatex ® No 3 ou Volvo Penta 1161099-5.
Positionnez les pastilles à l'aide d'un mandrin ou d'une douille.

4

Huilez les queues de soupape et montez la soupape dans son guide.

NOTE! Suivez les repères pour que les soupapes viennent bien dans leur logement correspondant.

5

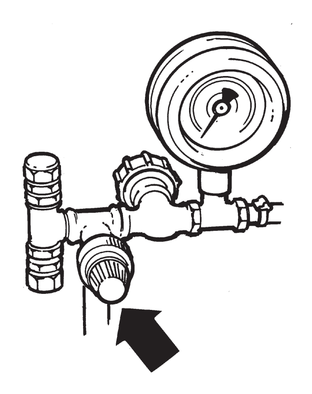
Positionnez le ou les ressorts de soupape, la coupelle, comprimez le ou les ressorts à l'aide d'un compresseur de ressort de soupape. Positionnez la clavette et une bague d'étanchéité d'huile neuve.

Culasse, contrôle de l'étanchéité

Outils spéciaux : 9996662, 9996852, série 6 9998114 (2 pcs), série 7 9998115 (2 pcs)

⚠ **Avertissement!** Avant d'utiliser le dispositif d'essai sous pression 9996662, ce dernier devra être vérifié. Suivez toujours les prescriptions de sécurité en vigueur.

1



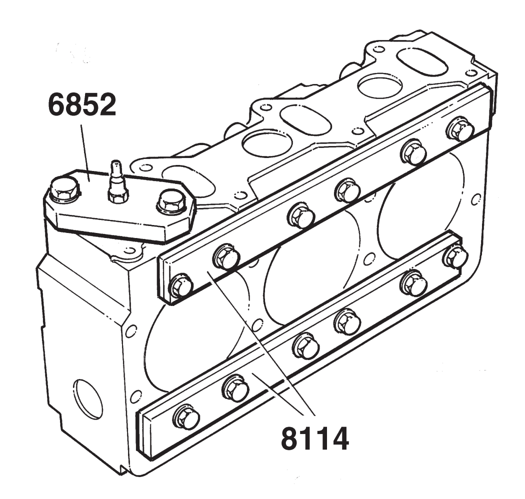
Branchez le dispositif d'essai sous pression au réseau d'air comprimé et ajustez le manomètre sur **100 kPa (1 bar)** avec le détendeur.

NOTE! Le bouton du détendeur peut être verrouillé avec un circlips qui se déplace axialement.

2

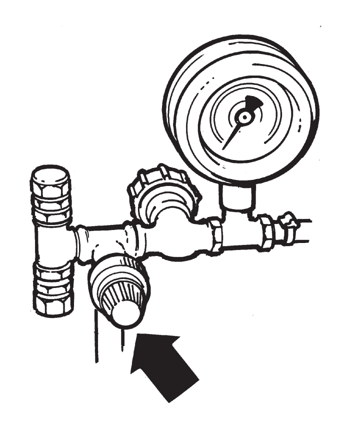
Fermez ensuite le robinet de fermeture. Pendant **2 minutes** la pression sur le manomètre ne doit pas baisser pour que le dispositif d'essai sous pression soit considéré comme fiable et approuvé.

3



Montez la bride de raccordement 9996852 avec deux vis M10 et les plaques d'étanchéité 9998114 (série 6) ou 9998115 (série 7) avec 12 vis M10x120 et écrous.

4

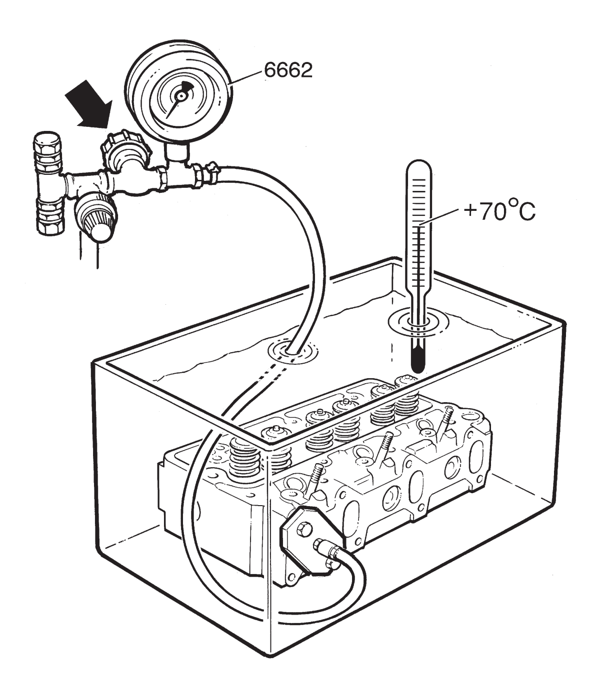


Vérifiez que le bouton du détendeur sur le dispositif d'essai sous pression est bien dévissé.

5

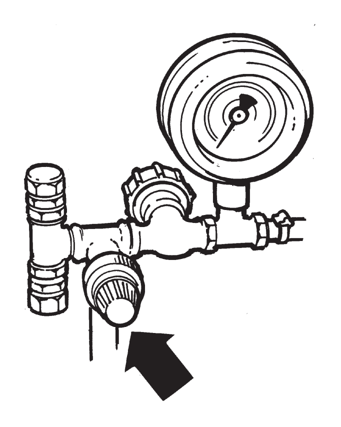
Branchez le flexible du dispositif d'essai sous pression à la bride de raccordement d'air.

6



Plongez la culasse dans un bain d'eau à **70 degrés** et ouvrez le robinet.

7



Vissez le bouton du détendeur pour avoir une pression de **50 kPa (0,5 bar)** sur le manomètre. Maintenez cette pression pendant **1 minute.**

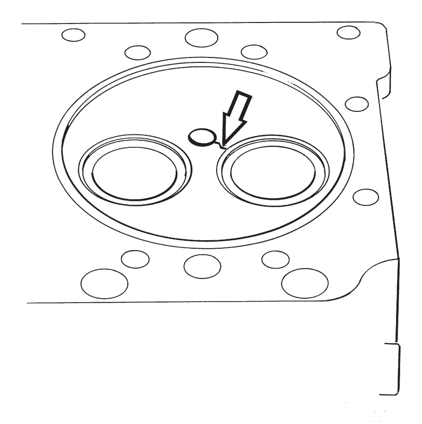
8

Augmentez ensuite la pression à **150 kPa (1,5 bar).** Verrouillez le bouton du détendeur avec le circlips, fermez le robinet.

Après une ou deux minutes, vérifiez si la pression descend ou si des bulles d'air se dégagent dans le bain d'eau.

Des fuites éventuelles aux douilles en cuivre des injecteurs seront réparées conformément à « Douille en cuivre pour injecteur, remplacement » et « Nettoyage du logement pour douille en cuivre », pages 48 et 49.

Culasse, vérification



Fissures

Pour la rénovation des moteurs ayant tourné pendant de longues heures, des fissures thermiques peuvent être décelées sur la culasse ou entre le siège de soupape et le logement de l'injecteur.

La culasse n'a **pas** besoin d'être remplacée par suite des fissures thermiques.

La fissure commence vers la douille en cuivre de l'injecteur pour aller vers le logement du siège de soupape. Elle peut provenir d'un serrage trop fort des étriers de fixation pour les injecteurs, c'est-à-dire un couple de serrage inexact. Des fissures de ce type n'agissent pas sur les fuites de gaz ou de liquide de refroidissement puisqu'elles ne continuent pas à travers la culasse.

Si les fuites constatées proviennent d'impuretés ou de dégâts au logement de la douille en cuivre, voir les instructions données au titre « Nettoyage du logement pour douille en cuivre », pages 49 et 50.

Défaut de planéité

Le défaut de planéité de la culasse ne doit pas dépasser 0,03 mm.

Le contrôle est effectué avec une jauge d'épaisseur et une règle droite avec un degré de précision conforme à la norme DIN 874/Normal. Si le défaut de planéité dépasse la valeur limite indiquée, la culasse devra être surfacée ou remplacée.

En cas de fuites ou si la culasse présente des traces de boursouflures, la mesure est inutile car, de toute façon, la culasse doit être surfacée ou remplacée.

NOTE! Sur les TAMD63, la culasse ne doit pas être surfacée mais doit toujours être remplacée si elle est endommagée. Vérifiez que les rainures d'étanchéité en face des chemises de cylindre ne sont pas endommagées.

Pour les rainures d'étanchéité, voir au titre « Culasse, fraisage des rainures d'étanchéité », pages 39 à 42.

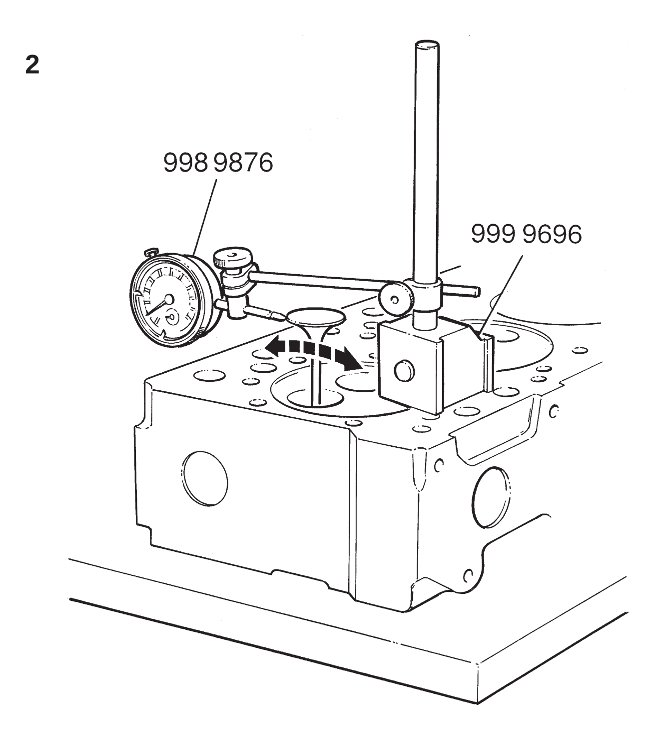
Guides de soupape, vérification

Outils spéciaux : 9989876, 9999696

1

Placez la culasse sur une surface plane et montez des soupapes neuves dans les guides.
Les queues de soupape doivent reposer contre la surface plane. Si nécessaire, enlevez les goujons des injecteurs pour avoir un bon contact.

2



Placez le comparateur à cadran 9989876 et le support magnétique 9999696 pour que la touche du comparateur à cadran vienne contre le bord de la tête de soupape. Déplacez la soupape latéralement dans le sens du canal d'échappement et d'admission.

Relevez la valeur indiquée par le comparateur.

Tolérances d'usure

Soupape d'admission, jeu maxi. .... **0,33 mm**

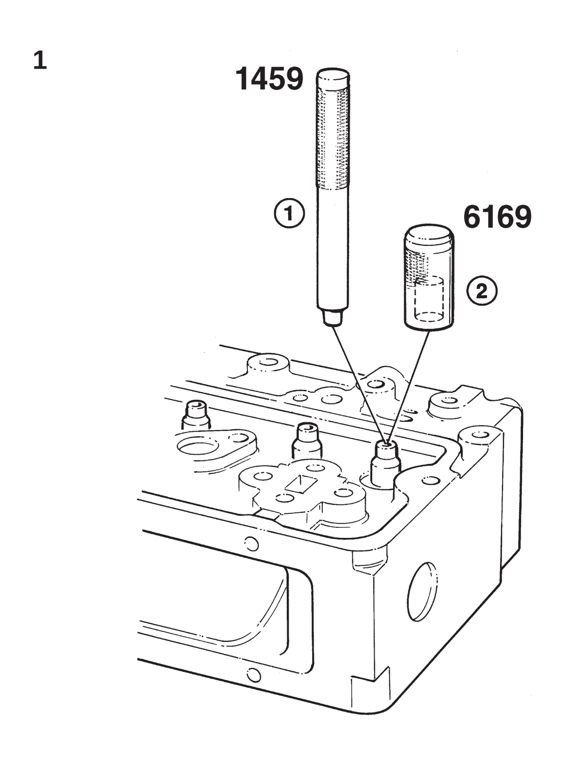
Soupape d'échappement, jeu maxi. .... **0,38 mm**

Si ces valeurs sont dépassées, les guides de soupape devront être remplacés.

Guides de soupape, remplacement

Outils spéciaux : série 6 9991459, 9996169
série 7 9991084, 9992661

1



A l'aide de l'outil 9991459 (série 6) ou 9991084 (série 7), pressez pour enlever le guide de soupape.

2

Huilez les guides neufs et enfoncez-les en place à l'aide de l'outil 9996169 (série 6) ou 9992661 (série 7). L'outil donne une hauteur exacte pour les guides (23 mm respectivement 22 mm) par rapport à la surface de ressort de la culasse.

3

Alésez les guides de soupape si nécessaire.

Culasse, surfaçage

Outils spéciaux : 9992479, 9989876

Le défaut de planéité de la culasse ne doit pas dépasser **0,03 mm.**

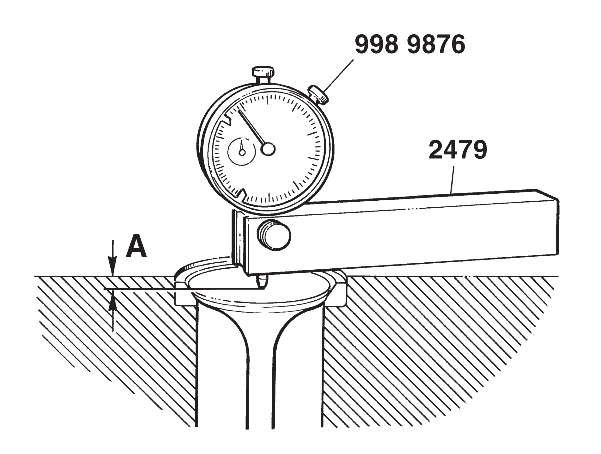
Au-delà de cette valeur, ou si la culasse présente des traces de boursouflures, elle devra être surfacée ou remplacée.

Pour la hauteur minimale de la culasse, référez-vous au Manuel d'atelier « Caractéristiques techniques ».

Après surfaçage, le fini de surface devra être de **1,6 RA maxi.**

NOTE! Sur les TAMD63, la culasse ne doit **pas** être surfacée mais toujours remplacée par une neuve.

Après surfaçage, de nouvelles rainures d'étanchéité et une nouvelle rainure pour le rebord pare-flammes devront être fraisées.



La distance permise **(A)** entre la surface de la culasse et la tête de soupape est la suivante :

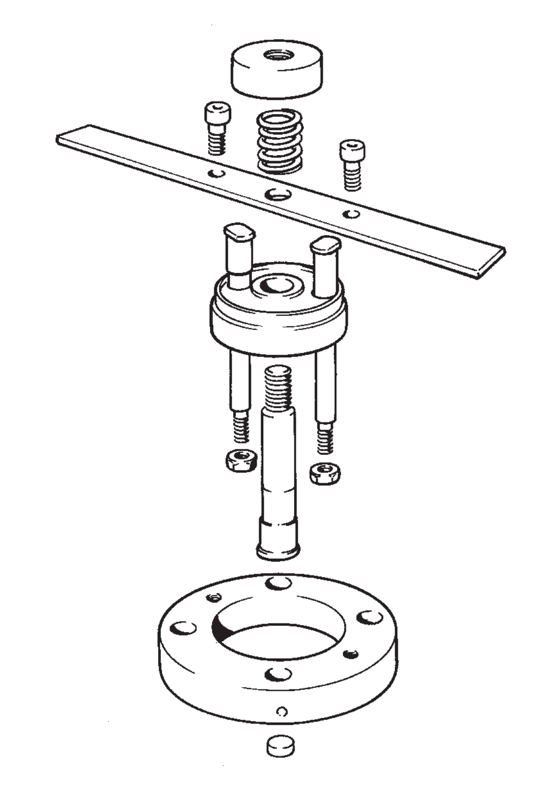
	Série 6	Série 7
Soupape d'admission	**0,7–1,1 mm**	**2,0–2,4 mm***
Soupape d'échappement	**0,7–1,1 mm**	**1,0–1,4 mm***

* TAMD72A : 0 ± 0,2 mm

Si la distance **(A)** n'est pas respectée après le surfaçage, les sièges de soupapes devront être rectifiés.

Culasse, fraisage des rainures d'étanchéité

Outils spéciaux : 9989876, 9992479 + série 6 9996841, série 7 9996842



Outil de fraisage 9996841, 9996842

1 Ecrou
2 Poignée
3 Plaque de guidage
4 Vis de fixation
5 Broche
6 Tête de fraisage
7 Porte-acier

1

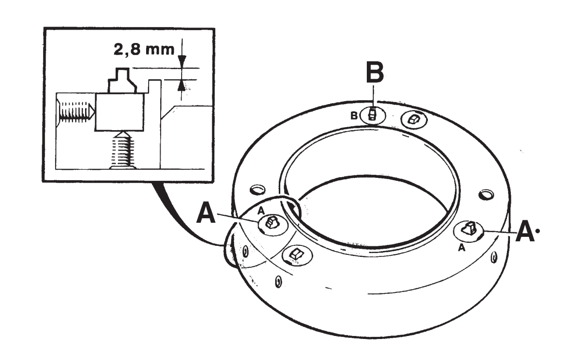
Pour fraiser de nouvelles rainures d'étanchéité, la culasse doit être surfacée de façon à éliminer toute trace des anciennes rainures.

La hauteur de la culasse, ainsi que la distance entre la surface de la tête de soupape et la surface de la culasse, ne doivent pas être inférieures aux cotes indiquées dans les caractéristiques techniques.

L'outil de fraisage sera centré avec l'acier de coupe pour la rainure du rebord pare-flamme et non pas avec la plaque de guidage comme pour les autres outils de fraisage.

C'est pourquoi les vis de fixation de la plaque de guidage ont beaucoup de jeu dans les guides de soupape.

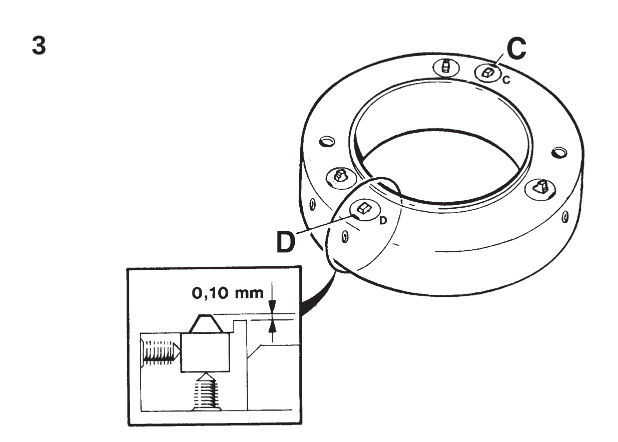
2



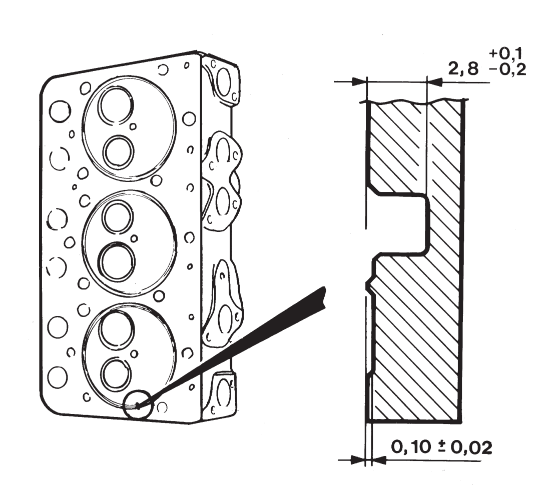
L'outil de fraisage a cinq aciers de coupe. Trois (repérés **A-A-B)** sont destinés à l'usinage de la rainure pour le rebord pare-flamme.

Ceux-ci doivent être ajustés à **2,8 mm + 0,1, –0,2 mm.**

3



Les autres aciers de coupe (repérés **C-D**) sont destinés à l'usinage de la rainure d'étanchéité et seront ajustés sur **0,10 mm ± 0,02 mm.**

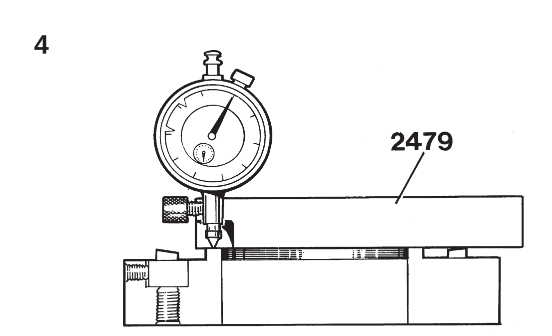


Rainures d'étanchéité dans la culasse.

Réglage des aciers de coupe

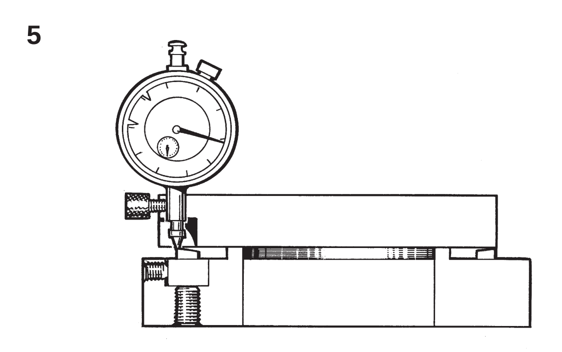
Montez la tête de fraisage dans un étau avec les aciers tournés vers le haut.

4



Fixez le comparateur à cadran (998 9876) dans le support 9992479 et placez-le sur l'épaulement annulaire de l'outil de fraisage. Mettez le comparateur à cadran à zéro contre l'épaulement.

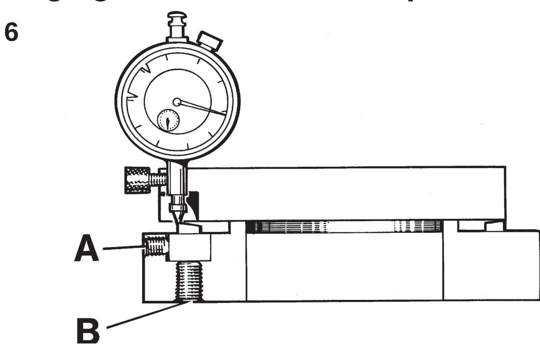
5



Déplacez latéralement le support avec le comparateur à cadran pour que la touche vienne reposer au point le plus haut d'un acier de coupe et relevez l'indication du comparateur.

Réglage des aciers de coupe

6



Desserrez de quelques tours la vis de verrouillage « **A** » avec une clé mâle de 4 mm et la vis de réglage « **B** » avec une clé mâle de 5 mm.

7

Enfoncez le porte-acier et serrez légèrement la vis de verrouillage pour qu'elle appuie contre le porte-acier.

8

Amenez la touche de mesure contre le point le plus haut de l'acier de coupe et desserrez la vis de réglage pour avoir la valeur exacte de la hauteur d'acier.

Serrez la vis de verrouillage.

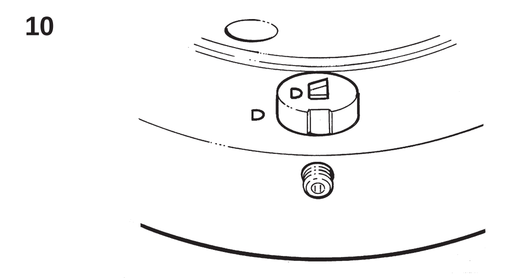
NOTE! Vérifiez que le bord supérieur du porte-acier est au niveau de la tête de fraisage. Sinon, le comparateur à cadran a tourné d'un tour de trop.

9

Ajustez tous les aciers de coupe à la profondeur de coupe indiquée conformément aux points 2 et 3.

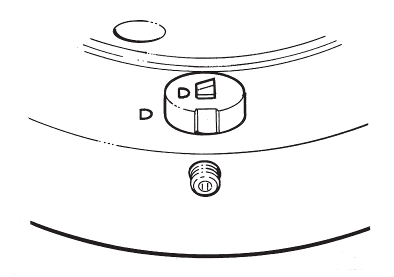
Remplacement du kit d'aciers de coupe*

10



Desserrez de quelques tours la vis de verrouillage et la vis de réglage pour que le porte-acier puisse être retiré de la tête de fraisage.

11



Chaque porte-acier est repéré avec une lettre (**A, A*, B, C** ou **D**) et la lettre correspondante est estampée dans la tête de fraisage là où doit être placé le porte-acier.

NOTE! Ne touchez **pas** aux deux vis à six pans creux dans le porte-outil.

* 9999745, kit de réparation avec aciers de coupe 9996841 et 9996842.

12

Positionnez les porte-aciers dans la tête de fraisage conformément aux repères et avec les gorges tournées vers les vis de verrouillage. Ajustez la hauteur de coupe conformément aux instructions.

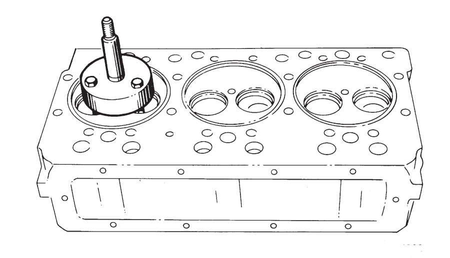
Fraisage des rainures

13

Serrez la culasse dans un étau.

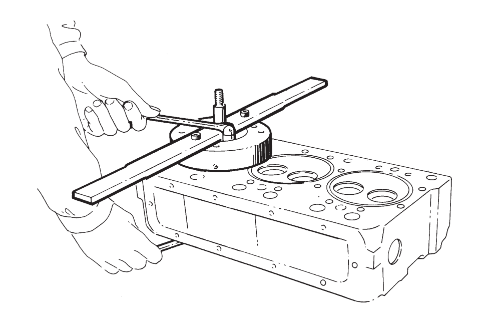
 **Avertissement!** Utilisez des mordaches douces pour ne pas endommager les surfaces d'étanchéité.
Assurez-vous que la surface de la culasse est parfaitement propre.

14



Placez la plaque de guidage de l'outil sur la culasse, ne serrez pas les écrous des vis de verrouillage.

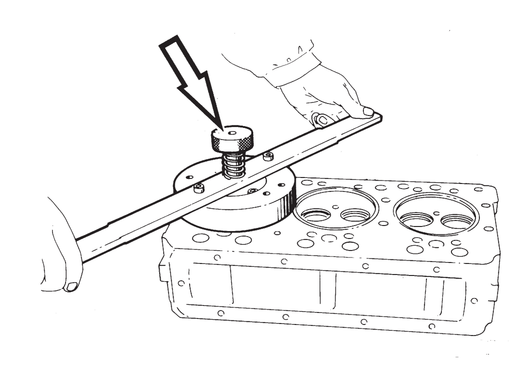
15



Avec précautions, positionnez la tête de fraisage sur la plaque de guidage en tournant pour centrer l'outil dans la gorge du rebord pare-flammes.

NOTE! Ne serrez pas trop fort les écrous des vis de fixation sinon les guides de soupape peuvent être enfoncés dans la culasse.

16



Positionnez le ressort et l'écrou. Serrez légèrement l'écrou.

17

Tournez l'outil dans le sens d'horloge d'un mouvement régulier **sans** appuyer. L'avance de coupe se fait automatiquement. Tournez l'outil jusqu'à ce que les aciers s'arrêtent de couper.

Enlevez l'écrou et retirez la tête de fraisage.

18

Nettoyez soigneusement la culasse. Vérifiez ensuite la profondeur des rainures en remettant la tête de fraisage, sans ressort ni écrou, et en la tournant de quelques tours en appuyant à la main.

Si l'outil ne coupe plus, les rainures ont la profondeur exacte.

Ce contrôle devra toujours être effectué car des copeaux métalliques peuvent être passés sous la tête de fraisage.

Laissez les éventuelles bavures aux bords des rainures.

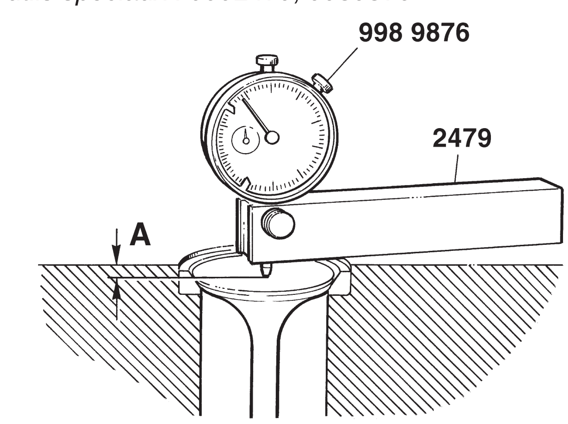
L'ébavurage risque d'endommager les bords, les rainures peuvent ne plus assurer l'étanchéité prévue.

NOTE! Pour la première utilisation de l'outil de fraisage, après le réglage des aciers de coupe, faites une mesure de contrôle de la rainure terminée en utilisant un comparateur à cadran.
Pour ce contrôle, les éventuelles bavures devront être enlevées aux bords des rainures en faisant très attention de façon à avoir un contact parfait pour le montage du support de comparateur sur la culasse.

Siège de soupape, remplacement

Outils spéciaux : 9992479, 9989876

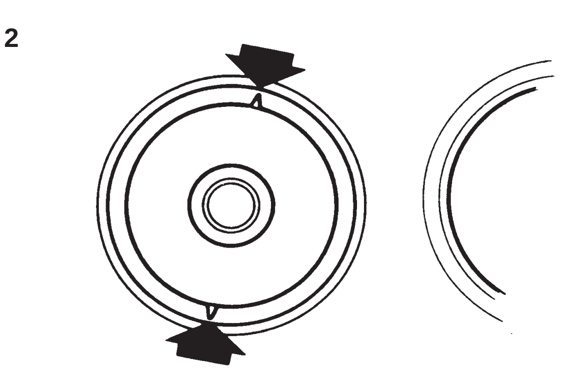
1



Le siège de soupape doit être remplacé lorsque la distance (**A**), mesurée avec une soupape **neuve** dépasse les valeurs suivantes :

	TAMD 61/62	TAMD 63	TAMD 71/72
Admission	**1,5 mm**	**1,0 mm**	**3,0 mm**
Echappement	**1,5 mm**	**1,0 mm**	**2,0 mm**

2



Enlevez le siège de soupape en meulant deux encoches diamétralement opposées dans le siège puis en faisant sauter le siège au burin. Une autre solution consiste à souder une vieille soupape avec quelques points de soudure puis chassez le siège.

Meulez la tête de la vieille soupape pour qu'elle puisse être enfoncée en dessous du bord du siège.

Effectuez une soudure MIG-MAG, protégez tout autour pour ne pas avoir d'éclaboussures.

 **Avertissement!** Faites attention à ne pas endommager la culasse.

3

Nettoyez soigneusement le logement du siège et vérifiez qu'il n'est pas fissuré.

Mesurez le diamètre du logement de siège de soupape. A partir de cette mesure, déterminez si un siège de dimension standard ou de cote de réparation supérieure doit être utilisé.

Eventuellement, usinez le logement du siège de soupape. Refroidissez le siège avec de la neige carbonique à **-60°, -70°C** et chauffez éventuellement la culasse en l'aspergeant d'eau chaude ou d'une autre façon. Enfoncez le siège avec un outil.

NOTE! Tournez correctement le siège, le chanfrein de soupape doit être en haut! Le travail doit être effectué rapidement de façon à maintenir une différence maximale de température.
Usinez le siège pour avoir un angle et une largeur exacts.

Fraisez ou meulez les sièges de soupape. Un siège **neuf** doit être usiné pour que la distance entre la surface de la culasse et la surface de la tête de soupape (**A**), mesurée avec une soupape **neuve** soit de :

	TAMD 61/62	TAMD 63	TAMD 71/72
*Admission	**0,7–1,1 mm**	**0–0,4mm**	**2,0–2,4mm**
Echappement ...	**0,7–1,1 mm**	**0–0,4mm**	**1,0–1,4mm**

Un siège **rodé** (dans les tolérances d'usure) peut être rectifié jusqu'à ce que la distance entre la surface de la culasse et la surface de la tête de soupape (**A**), mesurée avec une soupape **neuve** soit au maximum* de :

	TAMD 61/62	TAMD 63	TAMD 71/72
Admission.........	**1,5 mm**	**1,0 mm**	**3,0 mm**
Echappement ...	**1,5 mm**	**1,0 mm**	**2,0 mm**

Au delà, les sièges devront être remplacés.

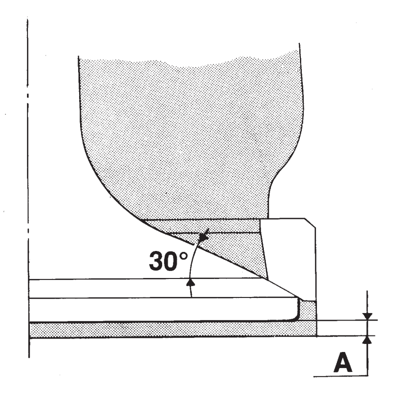
Vérifiez l'angle du siège avec un gabarit spécial après avoir passé une mince couche de couleur de repérage sur la surface de contact du siège.

* Pour avoir une longévité de rénovation acceptable et une bonne économie, il est recommandé de remplacer le siège lorsqu'il ne reste que 0,2 mm à la tolérance maximale d'usure après avoir rectifié le siège.

Siège de soupape, rectification

Avant l'usinage, vérifiez les guides de soupape et remplacez-les si les limites d'usure ne sont pas respectées.

Pour l'usinage du siège de soupape, enlevez juste suffisamment de matériau pour que le siège ait une forme exacte et une bonne surface de contact.

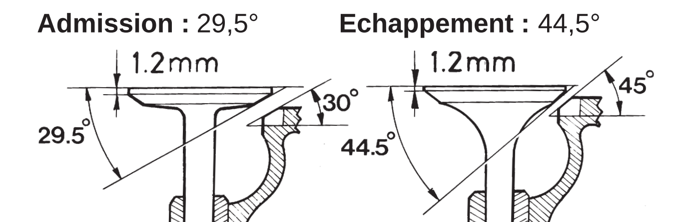


Soupape et siège de soupape

Soupapes, rectification
(ne concerne pas les moteurs avec des soupapes Nimonic)

Angles de fraisage des soupapes :

Admission : 29,5° **Echappement :** 44,5°



Vérifiez les soupapes avant la rectification. Des fissures, dégâts aux têtes ou des queues de soupapes voilées entraînent toujours le remplacement de la soupape. Enlevez juste le strict minimum pour avoir une surface d'étanchéité parfaitement propre. Si le bord de la tête de soupape, après la rectification, est inférieur à **1,2 mm** pour la série 6, ou **2,0 mm** (admission) et **1,0 mm** (échappement) pour la série 7, la soupape doit être remplacée.

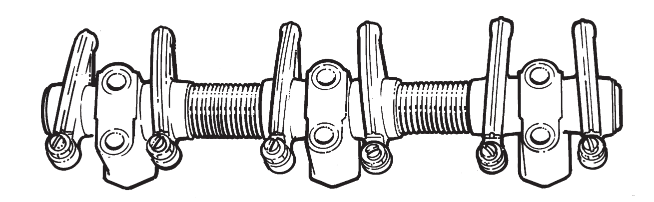
Rodez toujours (même les soupapes et les sièges neufs) la surface de contact avec de la pâte abrasive et vérifier le contact avec de la couleur de marquage. En cas de défaut d'étanchéité, le siège devra être rectifié, pas la soupape, puis nouveau rodage avec de la pâte abrasive et contrôle avec de la peinture de marquage.

Vérifiez la distance (A) entre la surface de la culasse et la tête de soupape, conformément au point 1 au titre « Siège de soupape, remplacement », page 42.

Culbuterie, rénovation

Outil spécial : série 6 9991867, série 7 9992677

1



Enlevez les circlips de l'axe de culbuteurs et déposez les culbuteurs, les porte-paliers et les ressorts.

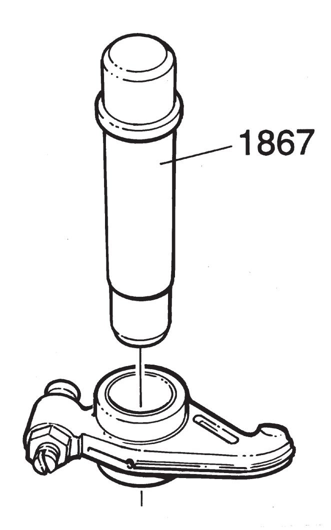
2

Nettoyez toutes les pièces, faites particulièrement attention au canal d'huile dans les porte-paliers ainsi que les trous d'huile dans l'axe de culbuteurs et dans les culbuteurs.

3

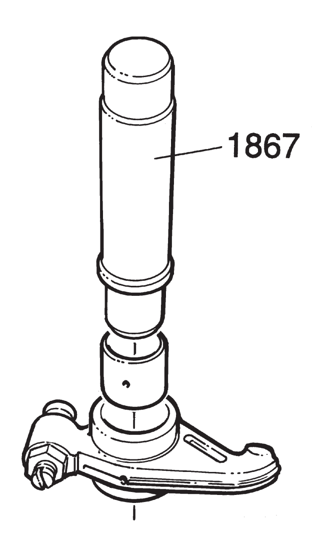
Vérifiez l'usure de l'axe de culbuteurs et l'étanchéité des capuchons aux extrémités, ainsi que la partie sphérique de la rotule qui ne doit pas être déformée ni usée. Les filets doivent être intacts sur les goujons et les écrous de verrouillage. De plus la tête hexagonale de l'écrou doit être en bon état. La sphère de contact des culbuteurs contre la soupape/chapeau de soupape, ne doit pas être usée ni creusée. A la moindre usure, un réglage peut se faire dans une rectifieuse. Un axe de culbuteurs voilé doit être remplacé.

4



A l'aide de l'outil 9991867 pour la série 6 et 9992677 pour la série 7, pressez pour enlever la bague de culbuteur.

5



Retournez l'outil et enfoncez une bague neuve.
NOTE! Assurez-vous que le trou d'huile de la bague vient bien en face du canal d'huile dans le culbuteur.

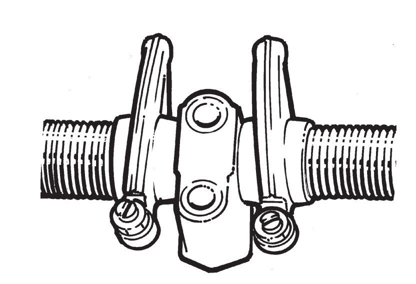
6

Alésez la bague pour avoir un ajustement précis.

22,020–22,041 mm pour la série 6 et
25,020–25,042 mm pour la série 7 après la mise en place.

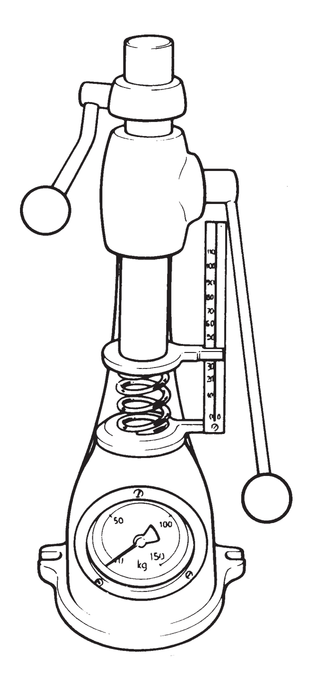
Enlevez soigneusement les copeaux d'usinage.

7



Huilez l'axe de culbuteur et montez les différentes parties. Notez que les culbuteurs sont montés par paire sur la série 6. Sur la série 7, les culbuteurs sont identiques et peuvent être placés indifféremment. Assurez-vous que les circlips aux extrémités de l'axe de culbuteurs sont correctement positionnés dans leur gorge.

Contrôle des ressorts de soupape



Vérifiez la longueur des ressorts de soupape à vide ainsi qu'en charge, utilisez un testeur de ressort. Les ressorts doivent être conformes aux valeurs indiquées dans le Manuel d'atelier « Caractéristiques techniques ».

Culasse, pose

Outils spéciaux : 9992479, 9996847

1

Nettoyez la surface des culasses et du bloc-cylindres. Eventuellement, enlevez la rouille et la calamine des taraudages et des filets sur les vis de fixation des culasses. Nettoyez les filets avec un taraud (M11x1,5). Utilisez un aspirateur ou l'air comprimé pour bien éliminer toutes les impuretés.

2

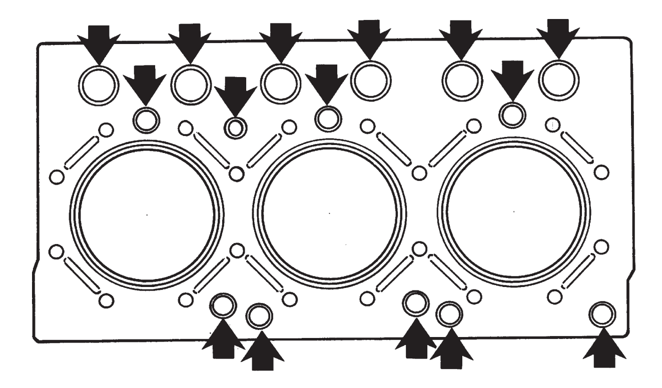
Vérifiez le dépassement de chemise. Pour la valeur, voir le Manuel d'atelier « Caractéristiques techniques ».
La différence de dépassement entre les chemises d'une même culasse doit être **au maximum de 0,02 mm.**
Pour la mesure et le réglage, référez-vous au titre : Logement de chemise de cylindre, rénovation, page 59.

3

Plongez entièrement les vis de culasse (même les têtes) dans du produit antirouille de référence 282036-3 et laissez-les s'égoutter sur un filet. Les vis doivent être bien égouttées au montage (sinon de l'huile peut pénétrer et faire croire à des fuites).

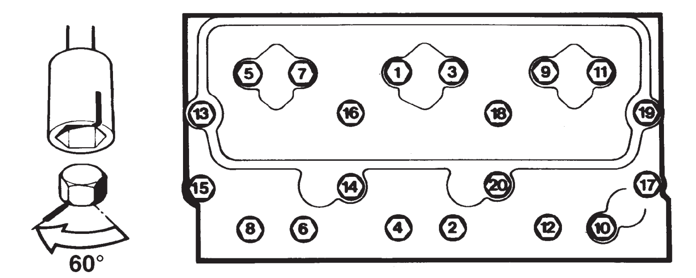


Avertissement! Les vis sont phosphatées et ne doivent pas être nettoyées avec une brosse en acier. Si la culasse est peinte, les surfaces de contact des vis de culasse ne doivent avoir aucune trace de peinture sinon la force de serrage de l'assemblage ne sera plus respectée.



Positionnez les bagues d'étanchéité et montez les joints de culasse. Placez les deux vis arrière de culasse dans les culasses et positionnez les culasses.

5



Serrez les vis de culasse dans l'ordre indiqué par le schéma de serrage, en quatre étapes.

1er serrage : 30 Nm (3 m.kg)

2ème serrage :

série 6 : 85 Nm (8,5 m.kg)

série 7 : 90 Nm (9,0 m.kg)

3ème serrage :

série 6 : 85 Nm (8,5 m.kg)

série 7 : 90 Nm (9,0 m.kg)

4ème serrage :

Serrage angulaire des vis à 60° dans l'ordre indiqué en procédant de la façon suivante :

Repérez la position des têtes de vis en faisant un trait sur la vis et sur la culasse. Ne faites pas de repère permanent avec un pointeau ou un traçoir pour éviter toute confusion par la suite.

Repérez une douille de 15 mm, placez la douille comme le montre l'illustration ci-dessus, c'est-à-dire avec le repère de la douille décalé d'un côté **dans le sens contraire d'horloge** par rapport au repère sur la culasse.

Pour le serrage angulaire, serrez la douille pour que les repères coïncident.

Lorsque toutes les vis ont été serrées à 60°, le serrage est terminé. Aucun après-serrage n'est nécessaire après un certain temps de conduite.

6

Positionnez les tiges poussoirs et la culbuterie. Couple de serrage, pour la série 61 avec porte-palier en acier*, **65 Nm (6,5 m.kg).**

Sur les nouveaux modèles de la série 61 et sur tous les moteurs des séries 62 et 63, les porte-paliers sont en aluminium, couple de serrage **50 Nm (5,0 m.kg).**

Pour les séries 71 et 72, le couple est de **65 Nm (6,5 m.kg).**

* En pièce de rechange, les porte-paliers en acier sont remplacés par des porte-paliers en aluminium.

7

Réglez le jeu aux soupapes et montez les cache-culbuteurs conformément aux instructions de la page 52.

Douille en cuivre pour injecteur, remplacement

Outils spéciaux, série 6 : 9812546, 9996400, 9996402, 9996419, 9996421, 9996643, 9996650, 9996651, 9996657, 9996867, 9998070
série 7 : 9812546, 9996400, 9996402, 9996419, 9996420, 9996643, 9996657, 9996861, 9996867

Le remplacement de la douille en cuivre peut être effectué soit avec la culasse en place, soit avec la culasse déposée.
Le nettoyage du logement pour la douille en cuivre (à l'aide de l'outil de fraisage) ne doit **pas** être réalisé sur les culasses en place. Le nettoyage avec une brosse en nylon peut être effectué avec la culasse en place.

Avec la culasse en place

1

Vidangez le liquide de refroidissement (système d'eau douce).

2

Nettoyez autour des injecteurs. Débranchez le tuyau de carburant de fuite et les tuyaux de refoulement. Bouchez les raccords.

Déposez les cache-culbuteurs.

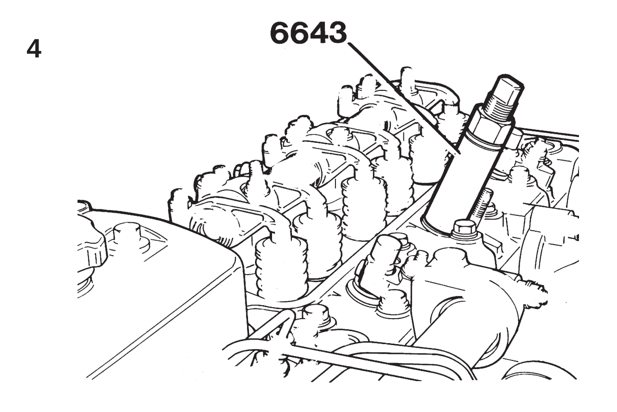
NOTE! Ne séparez pas les tuyaux, enlevez les en bloc, c'est-à-dire tous ceux qui sont attachés ensemble.


Important! En aucune circonstance, les tuyaux de carburant ne doivent être cintrés ou déformés sinon des fissures peuvent entraîner des fuites.

3

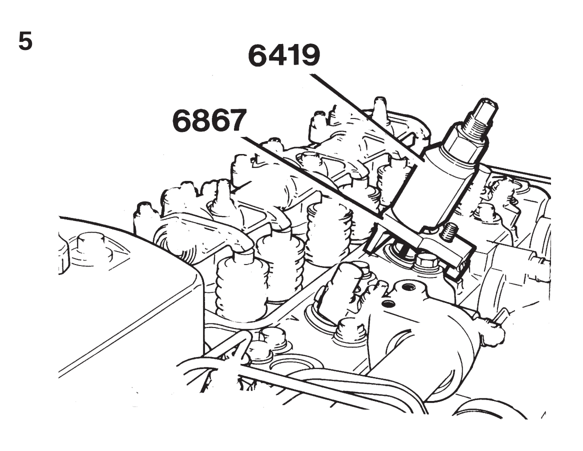
Déposez l'étrier de fixation pour l'injecteur où doit être remplacée la douille en cuivre, ainsi que le pare-poussière de l'injecteur.

4



Tournez l'injecteur avec une clé de 15 mm tout en le retirant. Si l'injecteur est difficile à enlever, utilisez l'extracteur 9996643.

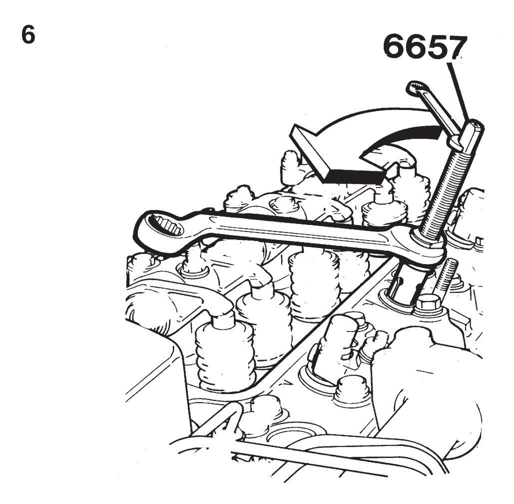
5



Retirez la bague en acier au-dessus de la douille en cuivre. Utilisez l'extracteur 9996419 avec le support 9996867.

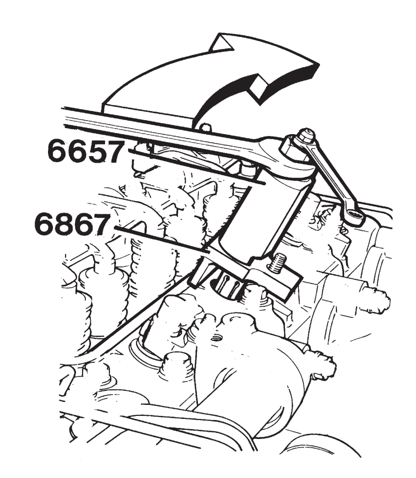
NOTE! Pour ne pas endommager la broche de l'extracteur à la dépose, celle-ci doit être maintenue et l'extraction doit se faire en serrant l'écrou.
C'est **l'écrou** qui doit effectuer le travail. L'outil peut être complété avec l'extracteur à inertie 9996400.

6



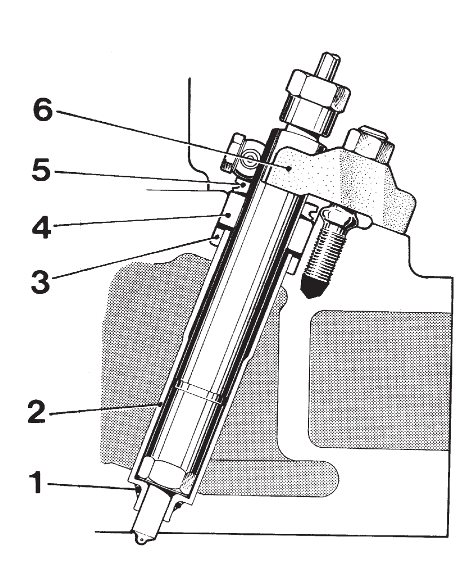
Retirez la douille en cuivre avec l'extracteur 9996657. Commencez par enfoncer la broche de l'extracteur à fond sur la douille en cuivre. Maintenez l'extracteur et tournez la broche dans le sens contraire d'horloge jusqu'à ce que l'outil agrippe correctement la douille en cuivre.

7



Lorsque l'extracteur a correctement agrippé la douille en cuivre, montez le support 9996867 et faites passer la douille de l'extracteur sur la broche.

Retirez la douille en cuivre en vissant l'écrou tout en maintenant la broche. Si nécessaire, l'outil peut être complété avec l'extracteur à inertie 9996400.



Injecteur et douille en cuivre

1	Joint torique	4	Bague en acier
2	Douille en cuivre	5	Bague de protection
3	Bague d'étanchéité	6	Etrier

8

Vérifiez si le joint torique (1) a été retiré avec la douille en cuivre, assurez-vous que la surface d'étanchéité est parfaitement propre.

Si la surface est endommagée ou recouverte de calamine, un nettoyage peut être effectué soit avec un embout brosse (brosse en nylon) soit avec une fraise.

Référez-vous aux méthodes 1 et 2 au titre « Nettoyage du logement pour douille en cuivre », ci-après et page suivante.

Déposez la bague d'étanchéité supérieure (3). Nettoyez les guides, supérieur et inférieur, dans le bloc-cylindres.

Nettoyage du logement pour douille en cuivre

Méthode 1 – avec un embout brosse (culasse en place ou déposée)

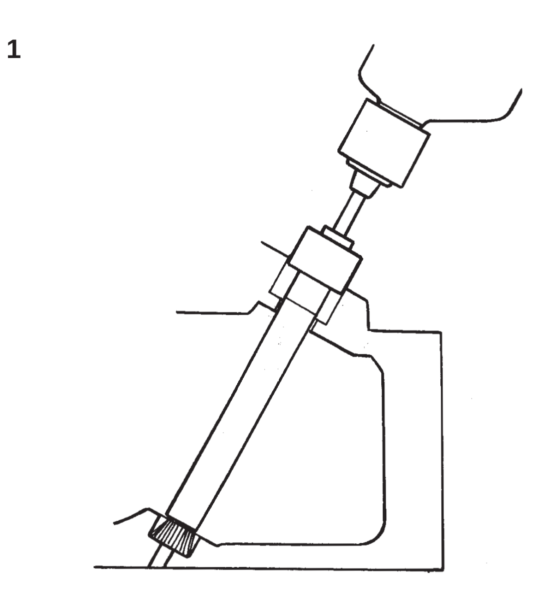
Outil spécial : 9812546

Il est très important de bien éliminer toute forme de dépôt sur la surface de contact de la douille en cuivre dans le bloc-cylindres avant de monter une douille en cuivre neuve.



Important! Pour les TAD63, le nettoyage avec un embout brosse est la seule méthode permise.

1



Montez l'embout brosse 9812546 sur une perceuse avec régime réglable. Le régime maximal pour l'embout brosse est de **1000 tr/min.** Introduisez l'embout brosse par l'alésage pour l'injecteur et nettoyez le logement. Enlevez la poussière et les impuretés à l'air comprimé.

Méthode 2 – avec une fraise (culasse déposée)

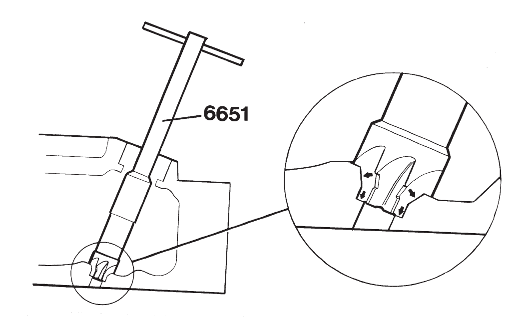
Outils spéciaux : 9996650, 9996651

Le nettoyage avec une fraise se fait en deux étapes.

NOTE! Le nettoyage devra seulement se faire s'il est absolument nécessaire car la position de l'injecteur dans la culasse est modifiée à chaque fois. **Les outils de fraisage ne doivent pas être utilisés sur les TAMD63,** la méthode 1 est la seule permise.

⚠ **Important!** Le nettoyage avec les outils de fraisage doit seulement être réalisé sur des culasses déposées par suite des risques de pénétration de particules métalliques dans le moteur.

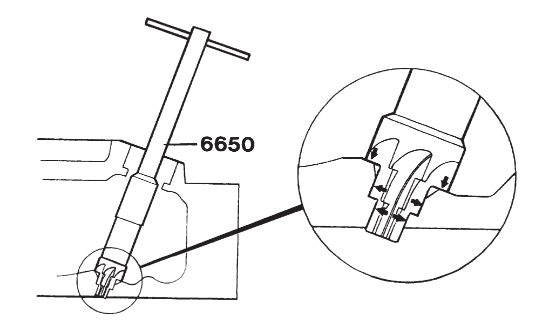
1



Commencez avec la fraise 9996651 jusqu'à ce qu'elle touche la surface d'étanchéité supérieure du logement et qu'elle cesse de couper.

La fraise coupe vers les flèches sur l'illustration.

2



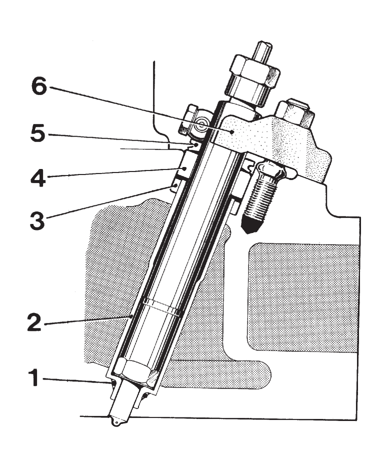
Utilisez ensuite la fraise 9996650 jusqu'à ce qu'elle touche la surface sous le cône et s'arrête de couper.

La fraise coupe vers les flèches sur l'illustration.

Vérifiez les surfaces d'étanchéité. Si nécessaire, répétez l'opération de nettoyage. Vérifiez également que le logement pour le joint supérieur est parfaitement propre. Nettoyez la culasse à l'air comprimé pour bien supprimer tous les copeaux.

Douille en cuivre, pose

Outils spéciaux, série 6 : 9996402, 9996421, 9998070
Série 7 : 9996402, 9996420, 9996861



Injecteur et douille en cuivre

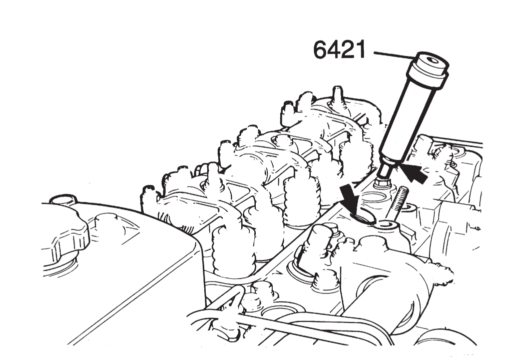
1 Joint torique	4 Bague en acier
2 Douille en cuivre	5 Bague de protection
3 Bague d'étanchéité	6 Etrier

Il est important de remplacer simultanément la bague en acier et la douille en cuivre pour avoir un jeu exact entre la bague et la douille. Le joint torique et la bague d'étanchéité supérieure doivent toujours être remplacés par des pièces neuves.

1

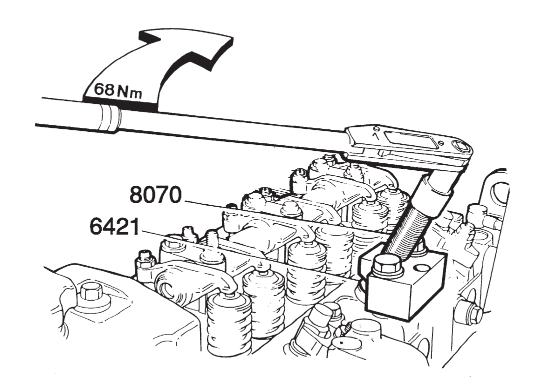
Passez de la vaseline ou de l'eau savonneuses sur la bague d'étanchéité supérieure (3), positionnez la bague dans la culasse.

2

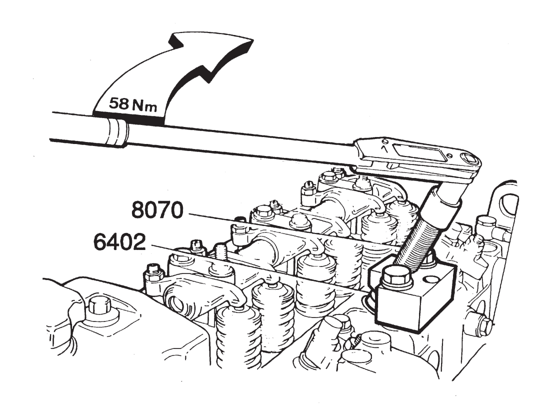


Montez un joint torique neuf autour du guide inférieur de la douille en cuivre. Placez une bague en acier **neuve** ainsi que la douille en cuivre sur l'outil 9996421 (série 6) ou 9996420 (série 7).

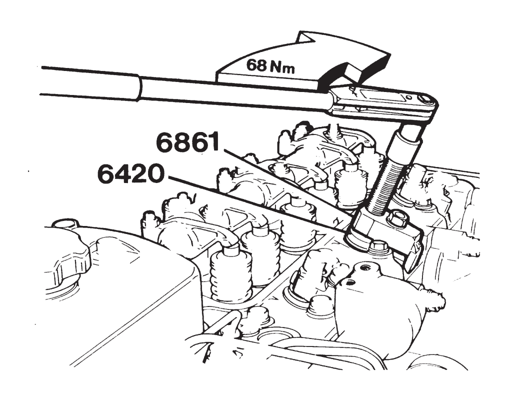
Enfoncez l'outil dans la culasse.



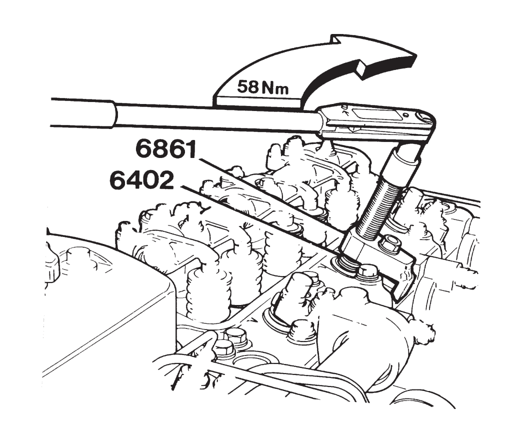
Série 6



Série 6



Série 7



Série 7



3

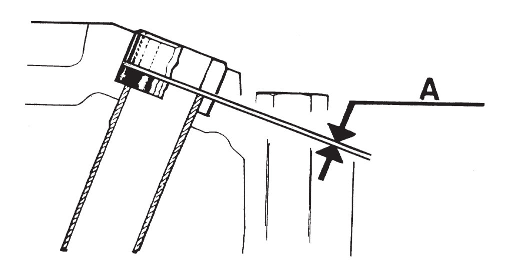
Série 6 : Enlevez les deux vis de fixation pour la culasse (une de chaque côté de la douille en cuivre). Vissez l'outil 9998070.

Série 7 : Vissez l'outil 9996861 avec l'écrou de fixation de l'injecteur.

4

Serrez la vis de l'outil contre le mandrin et enfoncez la bague en acier et la douille en cuivre en serrant au couple de **68 Nm (6,8 m.kg)** avec une clé dynamométrique.

Enlevez l'outil de presse et le mandrin.



Jeu entre la douille en cuivre et la bague en acier

5

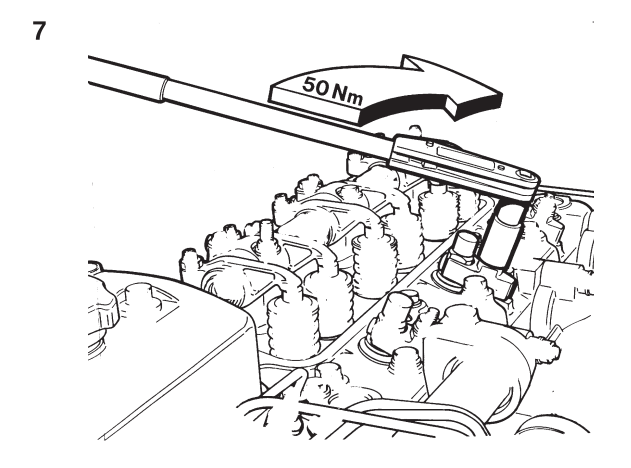
Positionnez le mandrin 9996402 et remettez l'outil de presse (9998070 ou 9996861). Enfoncez la douille en cuivre en serrant l'outil de presse au couple de **58 Nm (5,8 m.kg)** avec une clé dynamométrique.

NOTE : L'enfoncement de la bague en acier et de la douille en cuivre doit se faire en deux temps pour avoir une force exacte sur la douille en cuivre et un jeu exact entre la bague et la douille. Le jeu doit être compris entre **0,10 et 0,45 mm,** voir le repère (A) sur la figure ci-dessus, série 6 et série 7.

6

Enlevez l'outil de presse et l'outil.
Série 6 : Montez les vis de culasse et serrez-les conformément au titre « Culasse, pose » aux pages 46 et 47.

7



Montez l'injecteur avec le pare-poussière et l'étrier. Couple de serrage **50 Nm (5,0 m.kg)**. Montez les cache-culbuteurs et le conduit de carburant de fuite.

8

Montez les tuyaux de refoulement. Vérifiez qu'ils sont bien alignés et serrez les écrous.

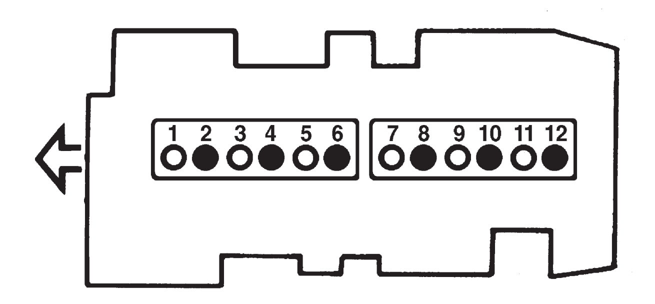
Couple de serrage : **15 – 25 Nm (1,5 – 2,5 m.kg).**

9

Faites le plein de liquide de refroidissement. Vérifiez l'étanchéité.

Soupapes, réglage

NOTE! Le jeu ne doit jamais être vérifié lorsque le moteur tourne, mais sur un moteur immobile, froid ou à la température de service.



Emplacement des soupapes et numérotation des cylindres

Jeu aux soupapes

		TAMD61, TAMD62, TAMD71	TAMD63, TAMD72
Admission	❍	: **0,40 mm**	**0,50 mm**
Echappement	●	: **0,55 mm**	**0,65 mm**

1

Déposez les cache-culbuteurs. Pour vérifier le jeu aux soupapes, le moteur doit être tourné dans le sens de rotation. Pour ceci, utilisez une douille de 21 mm et une clé à cliquet sur le moyeu polygonal du moteur.

Ordre d'allumage	**1**	**5**	**3**	**6**	**2**	**4**
Cylindre correspondant dont les soupapes « culbutent »	**6**	**2**	**4**	**1**	**5**	**3**

2

Tournez le moteur dans le sens de rotation jusqu'à ce que le piston No 1 soit au point mort haut après compression. Les soupapes du cylindre No 6 « culbutent ».

3

Tournez le moteur d'un tiers de tour dans le sens de rotation et vérifiez le jeu pour le cylindre No 5. Les soupapes du cylindre No 2 culbutent. Vérifiez le jeu dans l'ordre d'allumage pour les autres cylindres.

4

Nettoyez les cache-culbuteurs, remplacez les joints endommagés. Le couple de serrage pour les écrous du cache-culbuteur est de **24 Nm (2,4 m.kg).**

Vérifiez le fonctionnement du moteur et assurez-vous qu'il n'y a pas de fuites d'huile.

Bloc-cylindres, rénovation

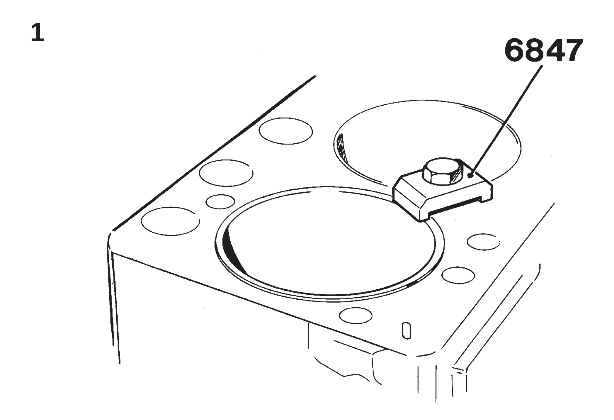
Piston et bielle, dépose

(Culasse et carter d'huile déposés)

Outil spécial : 9996847

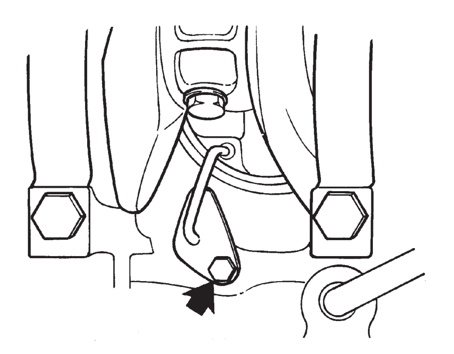
Pour la dépose de la culasse, voir la méthode « Culasse, dépose », aux pages 32 et 33.

1



Montez les brides de retenue 9996847 pour les chemises de cylindre avant d'enlever les pistons. Si une chemise de cylindre glisse de son logement à la dépose de piston, elle devra également être retirée car des impuretés peuvent passer entre la chemise et le bloc et entraîner des fuites.

2



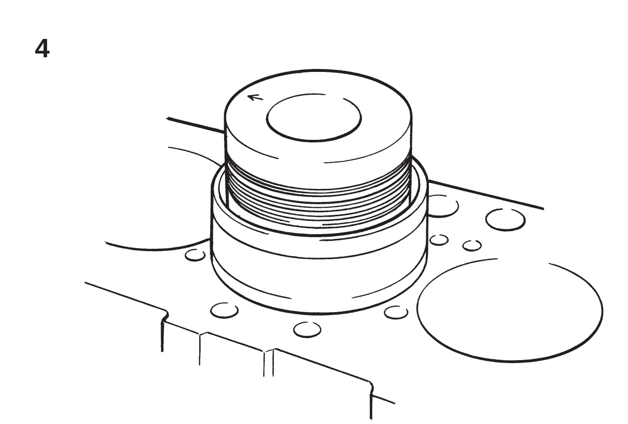
Déposez le gicleur de refroidissement de piston.

 **Important!** Le gicleur de refroidissement de piston doit toujours être enlevé même si le travail peut « théoriquement » être effectué sans cette opération. En effet le gicleur risque fort d'être endommagé ou déformé, entraînant ainsi de graves dégâts au moteur. **Les écrous de verrouillage ne doivent pas être réutilisés.**

3

Tournez le moteur pour que le piston concerné soit au point mort bas. Déposez le chapeau de palier de bielle avec le coussinet inférieur.

4



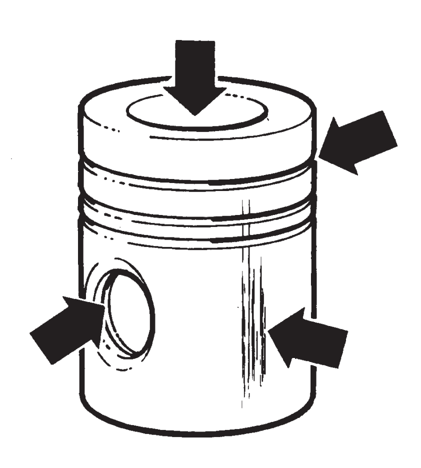
Avec précautions, repoussez la bielle et le piston jusqu'à ce que les segments de piston sortent de la chemise de cylindre.

Déposez le piston avec la bielle.

5

Déposez les segments de piston, utilisez une pince à segment. Pour la vérification des segments de piston, référez-vous à la page 54.

Piston et bielle, vérification



Contrôle de l'usure de piston

Vérifiez les pistons au point de vue fissures, épaulements cassés et gorges usées. Si le piston porte de profondes rayures dans la jupe, le piston (kit de chemise) devra être jeté. Ainsi qu'en présence d'une ou de plusieurs fissures dans le trou d'axe ou au fond de la chambre de combustion. Des fissures au bord de la tête du piston ainsi qu'autour de la chambre de combustion ne sont généralement pas dangereuses. Vérifiez les fissures avec un contrôle au lait de chaux. En présence de fissures, vérifiez également l'équipement d'injection.

Vérifiez l'usure de la bague de pied de bielle. Aucun jeu ne doit être présent.

A froid, l'axe de piston doit présenter un léger serrage dans le piston, **maxi. 0,004 mm.**

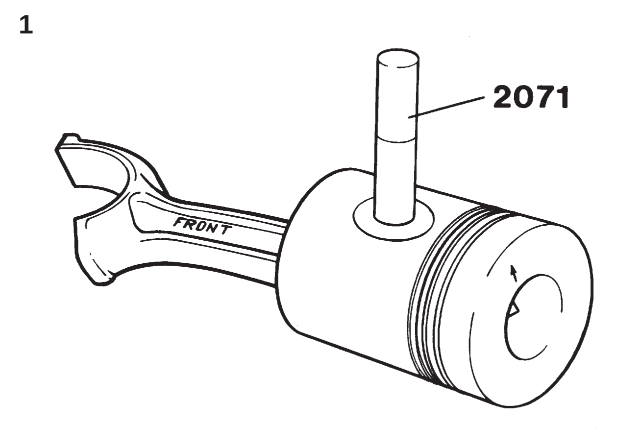
NOTE! Le contrôle de l'usure de chemise de cylindre doit être effectué avant de remplacer les segments, la bague de pied de bielle.
Référez-vous au titre « Chemise de cylindre, vérification et mesure », page 57.

Dépose de piston, remplacement de bague de pied de bielle

Outils spéciaux : 9991801, 9992071, 9992497 (série 7), 9992669 (série 6)

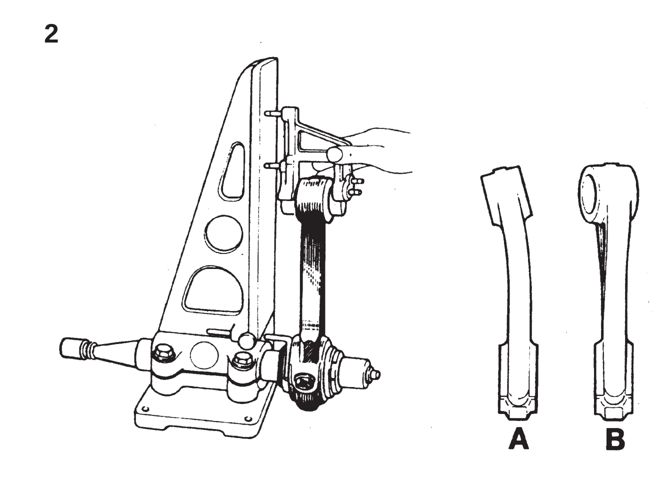
Avant de remplacer la bague de pied de bielle, vérifiez la bielle au point de vue fissures, rectitude et torsion. Une bielle fissurée, voilée ou vrillée doit être remplacée.

1



Déposez les circlips de l'axe de piston et chassez l'axe avec l'outil 9992071.

2

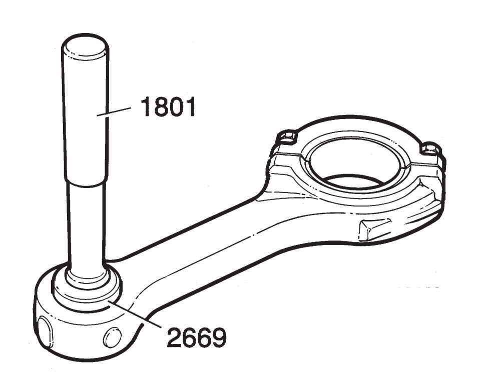


Utilisez un axe de piston neuf et mesurez la bielle dans un dispositif d'équerrage. Les tolérances suivantes sont permises.

A Rectitude. Ecart maxi. 0,05 mm sur une longueur de mesure de 100 mm

B Torsion. Ecart maxi. 0,1 mm sur une longueur de mesure de 100 mm.

3

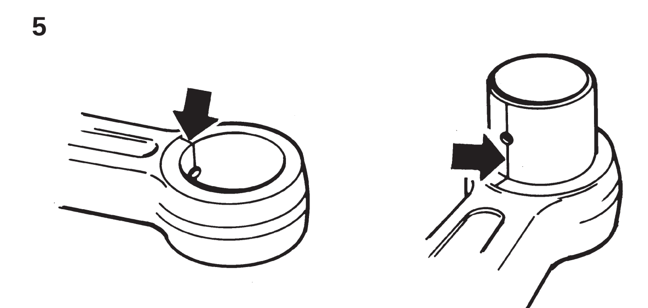


Chassez la bague de pied de bielle avec l'outil 9992669 (série 6) ou 9992497 (série 7) et la poignée 9991801.

4

Chauffez la bielle à environ **100°C.**

5



Enfoncez une bague neuve en utilisant les mêmes outils qu'à la dépose. Assurez-vous que le trou d'huile de la bague vient bien en face du canal d'huile dans la bielle. Tracez une ligne sur le trou dans la bague et dans la bielle, utilisez un feutre. Après le montage, vérifiez que le canal d'huile est bien ouvert.

6

Lorsque la bague est enfoncée en place elle devra être alésée.

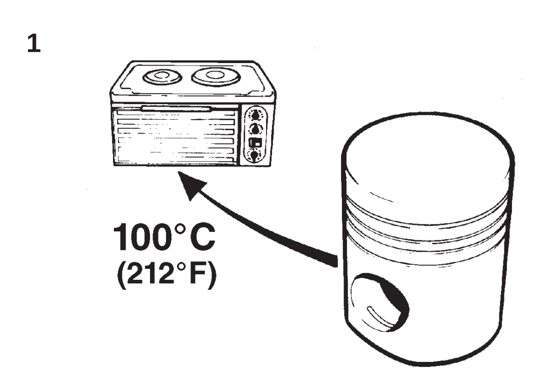
L'ajustement est exact lorsqu'un axe de piston huilé descend doucement de son propre poids dans la bague (à température ambiante).

Terminez en vérifiant de nouveau la bielle dans un dispositif d'équerrage pour s'assurer que le trou de la bague est correctement positionné.

Piston, pose

Outil spécial : 9992071

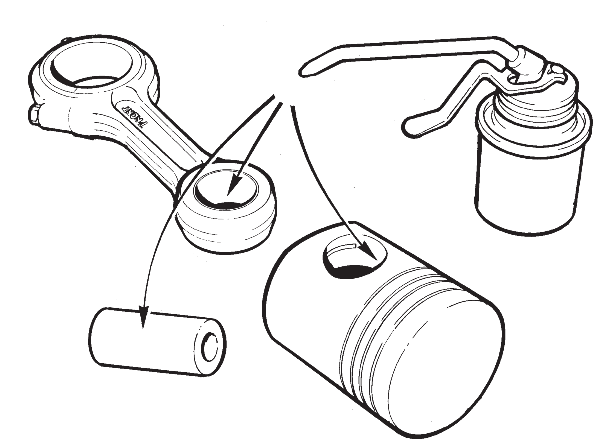
1



Montez un circlips dans le piston. Chauffez le piston à environ **100°C.**

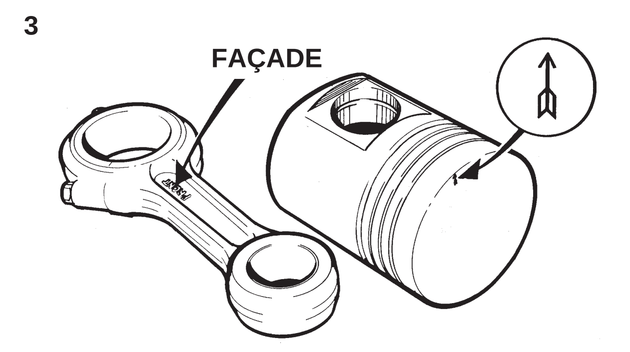


2



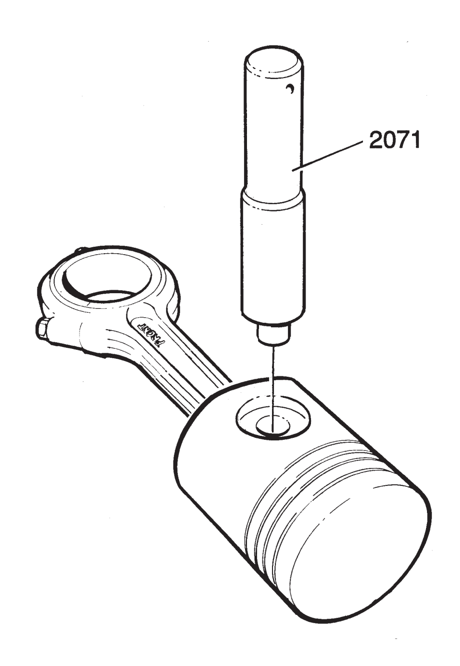
Huilez le piston, l'axe de piston et la bague de pied de bielle avec de l'huile de moteur.

3



Placez le piston et la bielle pour que les repères frontaux soit tournés dans le même sens.

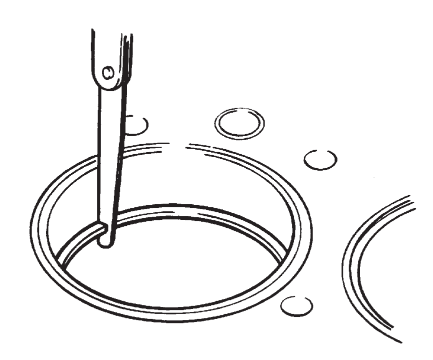
4



Avec précautions, enfoncez l'axe de piston à l'aide de l'outil 9992071 et positionnez l'autre circlips.

NOTE : L'axe de piston doit pouvoir être enfoncé facilement, il ne doit pas être forcé.

Vérification et ajustement des segments de piston



Contrôle de la coupe

Vérifiez les surfaces d'usure et les côtés. Des taches noires sur les surfaces indiquent un mauvais contact et entraînent le remplacement des segments.

La consommation d'huile a également une grande importante pour le remplacement des segments.

Vérifiez la coupe des segments (illustration ci-dessus).

Pour la mesure, poussez le segment **sous le point mort inférieur** à l'aide d'un piston.

Remplacez les segments si la coupe atteint ou dépasse **1,5 mm.**

Par ailleurs, les segments seront remplacés en cas d'usure marquée (dans les tolérances d'usure indiquées) dans les cylindres car ils ne viennent généralement pas à leur place d'origine.

Vérifiez également la coupe des segments neufs. Pour les cotes, référez-vous au Manuel d'atelier « Caractéristiques techniques » pour la version de moteur concernée.

Remarque : Les chemises de cylindres sont fournies au complet, avec pistons et segments.

Segments, pose

Montez les segments sur le piston en utilisant une pince à segment.

Le segment racleur d'huile sera monté en premier et peut être placé indifféremment. La coupe du ressort d'expansion devra être placée en face de celle du racleur d'huile.

Les segments de compression portent un repère (TOP, TOPCD, TOPCX ou une marque usinée) qui doit être tourné vers le haut.

Pour une description plus détaillée des différents modèles et de l'emplacement des segments (gorges de segment) de compression, référez-vous au titre « Segments de piston », pages 26 et 27.

* Repère blanc sur le ressort visible dans la coupe du segment.

Chemise de cylindre, vérification et mesure

Vérification

Les chemises de cylindre doivent être nettoyées soigneusement avant la vérification et la mesure. Pour un contrôle précis des fissures, la chemise doit être déposée du bloc-cylindres.



Important! Le logement de la chemise de cylindre et le numéro de cylindre doivent être marqués avec un feutre avant d'enlever la chemise.

NOTE : La chemise de cylindre ne sera pas enlevée automatiquement sauf si une mesure ou autre a nettement indiqué qu'un remplacement, un déglaçage ou un contrôle précis des fissures est nécessaire.

Pour le contrôle des fissures, utilisez la méthode au flux magnétique.

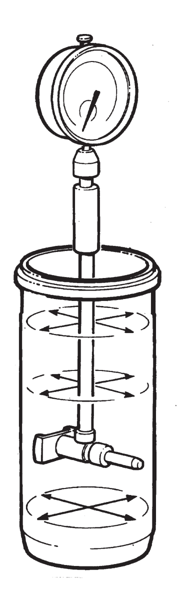
Mesure

1

Mesurez l'usure de la chemise avec un indicateur d'alésage. Pour avoir une valeur aussi précise que possible de l'usure, commencez par ajuster l'indicateur d'alésage avec une bague de calibrage ou un palmer.

Utilisez le diamètre d'origine de la chemise de cylindre comme valeur de référence.

2



Mesurez la chemise de cylindre au point mort haut et au point mort bas ainsi qu'à plusieurs endroits en hauteur. A chaque endroit, mesurez dans le sens transversal et dans le sens longitudinal du moteur.

3

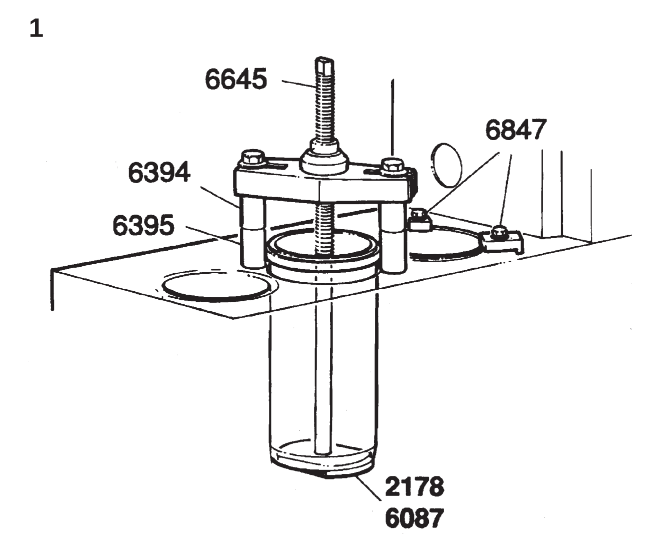
Si l'usure est supérieure à **0,35–0,40 mm,** la chemise de cylindre devra être remplacée avec piston et segments.

NOTE! Piston et chemise de cylindre sont uniquement fournis comme pièces de rechange en kit complet. Les pistons et les chemises de cylindre sont classés et repérés avec une lettre, C, D ou E. Ce qui signifie qu'un piston repéré avec un E doit seulement être monté dans une chemise également repérée avec un E.

Chemise de cylindre, dépose

Outils spéciaux, série 6 : 9996087, 9996394 (2 pcs), 9996395 (2 pcs), 9996645
Série 7 : 9992178, 9996394 (2 pcs), 9996395 (2 pcs), 9996645

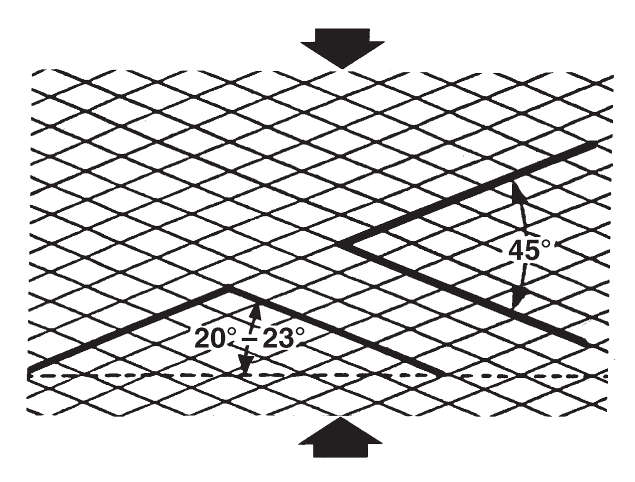
1



Repérez la chemise de cylindre (cylindre et position de montage) si elle doit être réutilisée.

Assemblez l'extracteur avec la plaque d'extraction 9996087 (série 6) ou 9992178 (série 7). Retirez la chemise de cylindre. Déposez les bagues d'étanchéité.

Chemise de cylindre, déglaçage



Dessin des stries dans la chemise de cylindre

Pour avoir de bonnes propriétés de lubrification et d'étanchéité, il est important que les chemises de cylindres conservent leurs stries d'origine. C'est pourquoi le déglaçage des chemises est nécessaire en cas de rayures formées par les segments ou des impuretés ou de plaques lisses.

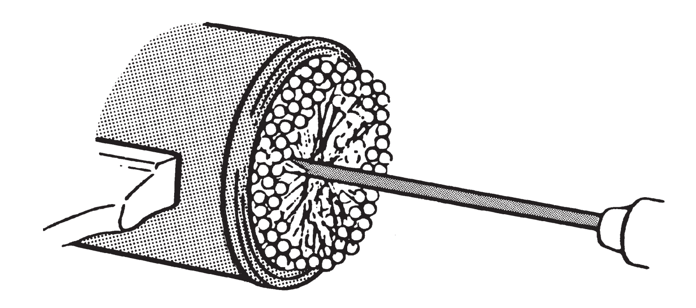
Le déglaçage des chemises en place n'est **pas** recommandé par suite des risques de pénétration d'impuretés dans les canaux d'huile et des difficultés de mesure exacte.

Les chemises de cylindre présentent un dessin des stries (illustration ci-dessus) dont les angles sont calculés avec précision pour avoir une longévité optimale. Le dessin d'origine doit être suivi pour le déglaçage des chemises lors du remplacement des segments afin de conserver les propriétés de lubrification.

Les stries doivent être formées régulièrement avec des découpes dans les deux sens, sur toute la surface cylindrique.

NOTE : Une vitesse exacte de l'outil doit être maintenue pour avoir un dessin uniforme et correct.

1



Enlevez le bord de calamine de la chemise de cylindre déposée. Serrez la chemise dans un étau.

Utilisez une perceuse pouvant tourner à un régime de **200 à 400 tr/min.**

Utilisez l'outil de déglaçage « Flex-Hone » ®, grosseur de grain 80.

NOTE! N'utilisez pas un outil de déglaçage avec des pierres à aiguiser qui affaiblit toute la surface de la chemise.

Lubrifiez la chemise de cylindre avec de l'huile moteur fluide avant et pendant le travail.

Après le travail, il est **très important de nettoyer soigneusement la chemise.** Utilisez de l'eau chaude, une brosse et du produit de nettoyage (jamais du pétrole lampant ni du gazole).

Séchez la chemise avec du papier ou un chiffon non pelucheux. Lubrifiez la chemise de cylindre avec de l'huile moteur légère après l'avoir séchée.

Flex-Hone ® est une marque commerciale déposée pour Brush Research Manufacturing Co., Inc.

Logement de chemise de cylindre, rénovation

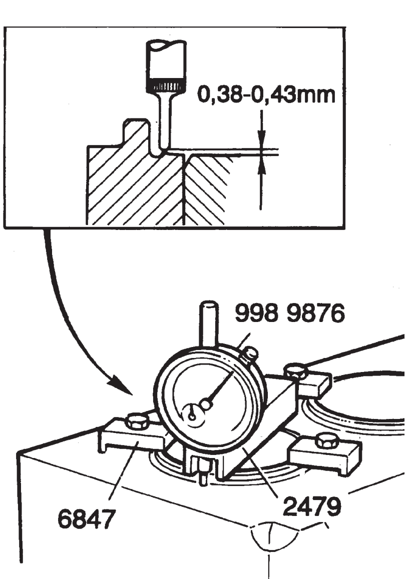
Outils spéciaux : 9989876, 9992479, 9996847 (2 pcs), 9999508 (série 7), 9999514 (série 7), 9999538 (série 6), 9999553 (série 6)

Un logement de chemise de cylindre endommagé peut être réparé par fraisage. Examinez la surface de contact supérieure du logement de chemise, utilisez de la couleur de repérage en cas de doute concernant l'ampleur des dégâts. L'épaisseur enlevée par fraisage sera compensée par des cales de réglage qui existent en épaisseur **0,12 mm** (série 7 seulement), **0,20 mm, 0,30 mm** et **0,50 mm.**

NOTE : Si des cales de réglage sont utilisées, les logements de chemise doivent être rectifiés même s'ils sont intacts. En effet, le rayon de congé doit être supprimé pour avoir un parfait contact des cales de réglage.

Nettoyez les logements supérieur et inférieur de la chemise de cylindre et calculer l'ampleur des dégâts. Le logement supérieur **doit être parfaitement propre**, sans dépôt de calamine. Les surfaces de contact seront nettoyées avec une brosse et du produit de nettoyage. Aucun outil racleur ne doit être utilisé. Nettoyez ensuite à l'air comprimé.

1



Positionnez la chemise de cylindre sans bague d'étanchéité et maintenez-la enfoncée avec deux outils 9996847.

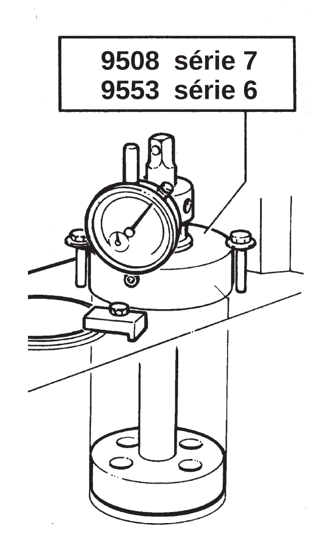
Mesurez le dépassement de la chemise au-dessus de la surface du bloc à quatre endroits différents avec le comparateur à cadran et la fixation de mesure 9992479.

A l'aide des mesures, calculez l'épaisseur de cale nécessaire. Cherchez à avoir un nombre minimal de cale, de préférence **une seule** cale. Le dépassement exact au-dessus de la surface du bloc doit être compris entre **0,38 et 0,43 mm.**

2

Retirez la chemise et nettoyez la surface du logement avec du papier émeri.

3



Vissez l'outil de fraisage 9999553 (série 6) ou 9999508 (série 7) sur le bloc-cylindres.

Assurez-vous que la douille d'avance n'appuie pas sur la fraise.

4

Vissez la douille d'avance pour qu'elle appuie légèrement contre la fraise. Utilisez la poignée en T (pas la poignée à cliquet) pour tourner la fraise.

La fraise devra être tournée d'un mouvement régulier tout en tournant la douille d'avance.

Lorsque le dépassement exact est obtenu, arrêtez l'avance et tournez la fraise de quelques tours.

Enlevez l'outil de fraisage et nettoyez soigneusement le logement de chemise.

Vérifiez régulièrement la surface de contact du logement de chemise ainsi que la hauteur du bord en gradin.

NOTE! Marquez la position de la chemise par rapport au bloc-cylindres, utilisez un feutre, pour que la chemise vienne à sa position d'origine.

Chemise de cylindre, pose

Outils spéciaux : 9989876, 9992000, 9992479, 9996847 (2 pcs), 9996854

1

Déposez les bagues d'étanchéité dans le bloc-cylindres et assurez-vous que les surfaces d'étanchéité sont parfaitement propres.

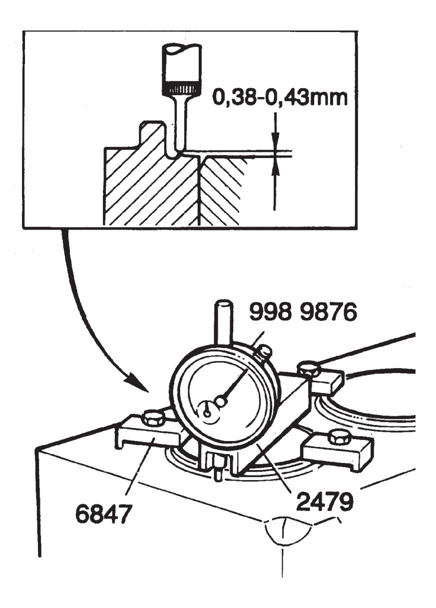
Utilisez du produit de nettoyage et une brosse en laiton.

NOTE! N'utilisez pas de racloir.

2

Si la chemise de cylindre n'a pas été rénovée, positionnez-la sans bague d'étanchéité et fixez-la avec deux brides de retenue 9996847.

3



Mesurez la hauteur de chemise et calculez l'épaisseur de cale nécessaire conformément au point 1 au titre « Logement de chemise de cylindre, rénovation », page 59.

4

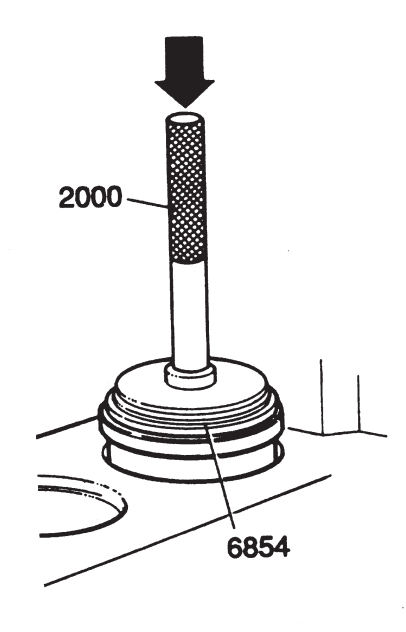
Lubrifiez les bagues d'étanchéité qui doivent être mises dans le bloc-cylindres, utilisez le produit de lubrification faisant partie du kit de bagues d'étanchéité.

Positionnez les bagues d'étanchéité dans leur gorge conformément aux instructions de montage fournies avec le kit de chemises.

5

Eventuellement, placez la cale de réglage sur la chemise de cylindre. Lubrifiez la bague d'étanchéité neuve et positionnez-la sous la collerette de chemise.

6



Avec précautions, enfoncez la chemise de cylindre. Utilisez l'outil 9996854 avec la poignée 9992000.

7

Utilisez deux brides de retenue 9996847 pour maintenir la chemise de cylindre en place.

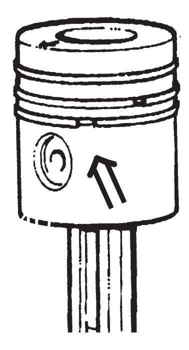
Piston, pose

Outil spécial : 885126

1

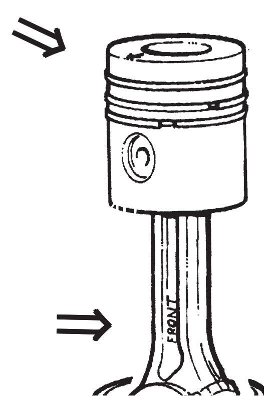
Huilez le piston et les segments avec de l'huile moteur.

2



Assurez-vous que les coupes des segments sont régulièrement réparties sur le piston.

3



Huilez les coussinets de bielle et le maneton avec de l'huile de moteur.

Positionnez et vérifiez que les coussinets sont correctement montés dans la bielle et dans le chapeau.

4

Positionnez le piston et la bielle dans le cylindre correspondant avec la flèche et le repère « Front » tournés vers l'avant.

Utilisez l'outil 885126 pour guider les segments dans la chemise de cylindre.

NOTE : Enlevez provisoirement les brides de retenue de la chemise de cylindre pour utiliser l'outil 885126.

Lorsque le piston est en place, remettez les brides de retenue.

5

Vérifiez que les coussinets sont correctement positionnés dans la bielle. Positionnez le chapeau conformément au repère et mettez les vis.

6

Veillez à ce que la bride de retenue soit bien en place et tournez la bielle pour que le piston vienne à sa position la plus basse.

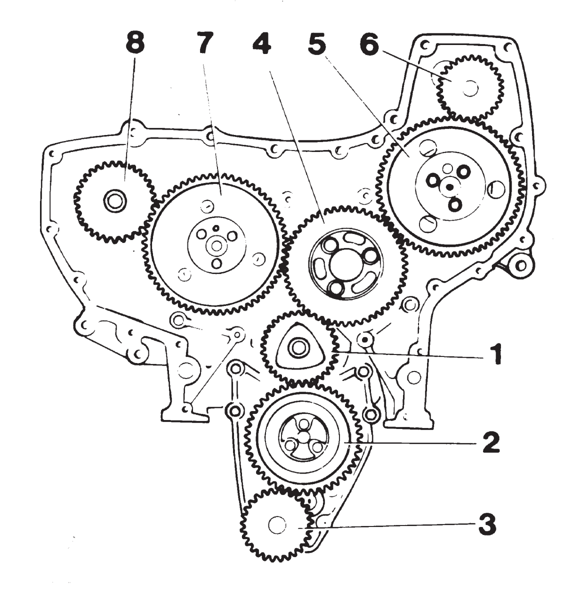
Serrez les vis au couple de **190 ± 10 Nm (19 ± 1,0 m.kg).**

7

Positionnez le gicleur de refroidissement de piston.

Pignons de distribution, dépose

Outils spéciaux : 9992655, 9992658, 9992679



Distribution

1 Pignon de vilebrequin
2 Pignon intermédiaire
3 Pignon pour la pompe à huile
4 Pignon intermédiaire
5 Pignon pour la pompe d'injection
6 Pignon pour la pompe à liquide de refroidissement*
7 Pignon d'arbre à cames
8 Pignon pour la pompe à eau de mer

* Pas à TAMD63

Travaux de préparation TAMD61, -62, TAMD71, -72

- Dégagez le filtre à huile avec le support et suspendez-le.

  Une autre solution consiste à déposer les tuyaux entre le moteur et le filtre à huile. Déposez le filtre avec le support. Faites attention aux projections d'huile.
- Enlevez un éventuel tuyau de remplissage d'huile au bord avant du moteur. Déposez le tuyau de raccordement à la pompe à liquide de refroidissement. Déposez la pompe à eau de mer et les tuyaux de raccordement.
- Déposez l'alternateur et les courroies d'entraînement. Déposez le support de l'alternateur et le vase d'expansion ainsi que le tuyau de raccordement au boîtier de thermostat.
- Dégagez le boîtier de connexions électriques du vase d'expansion et suspendez-le.
- Déposez la plaque de protection sur l'échangeur de température et déposez le refroidisseur de suralimentation. Enlevez les deux tuyaux en plastique du vase d'expansion.
- Déposez le couvercle au bord avant du boîtier de thermostat ainsi que le tuyau de raccordement à la pompe à liquide de refroidissement.
- Déposez la pompe à liquide de refroidissement.
- Tournez le moteur dans le sens de rotation pour que le piston No1 soit au point mort haut après compression (0° sur le volant moteur).

TAMD63

- Déposez le tendeur de courroie, dégagez l'alternateur et suspendez-le.
- Déposez le support de l'alternateur.
- Déposez le pignon d'entraînement de la pompe de circulation (4 vis).

Remarque : Le paragraphe « Travaux de préparation » n'a pas besoin d'être suivi en cas d'une rénovation complète (dépose de tous les arbres et de tous les pignons), mais seulement si les travaux touchent une partie de la distribution.

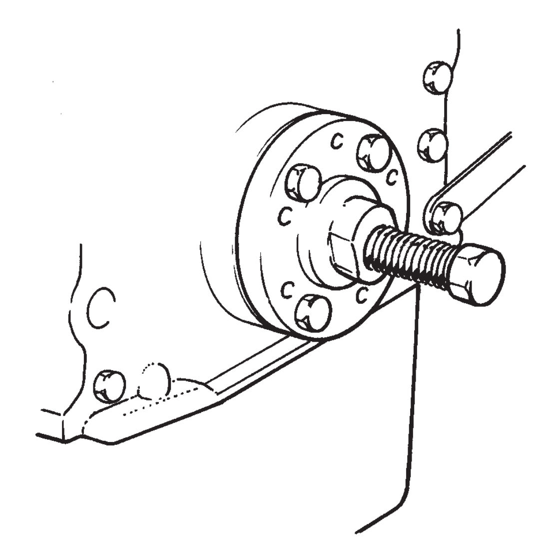

Important! Ne tournez jamais le vilebrequin ou l'arbre à cames lorsque les pignons de distribution sont déposés et les culasses enlevées. Les pistons et les soupapes peuvent se cogner et être endommagés.

1

Déposez la poulie de vilebrequin, si elle existe, et l'amortisseur d'oscillations, ce dernier étant vissé au moyeu polygonal.


Important! L'amortisseur d'oscillations ne doit pas être soumis à des coups. Les caractéristiques de l'amortisseur peuvent être entièrement changées si la forme de la chambre à liquide est modifiée, par exemple cabossée.

2



Enlevez la vis centrale du moyeu polygonal, déposez la rondelle et retirez le moyeu à l'aide de l'outil 9992655.

3

Déposez le couvercle de distribution.

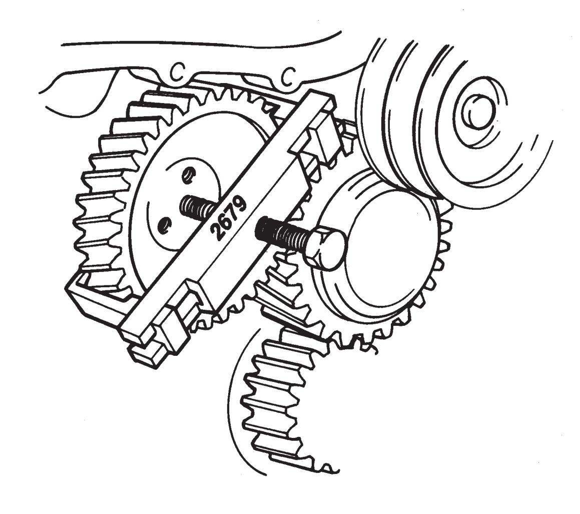
4

Assurez-vous que les repères (marques au pointeau) coïncident sur les pignons. Si nécessaire, ajustez en faisant tourner le vilebrequin.

5

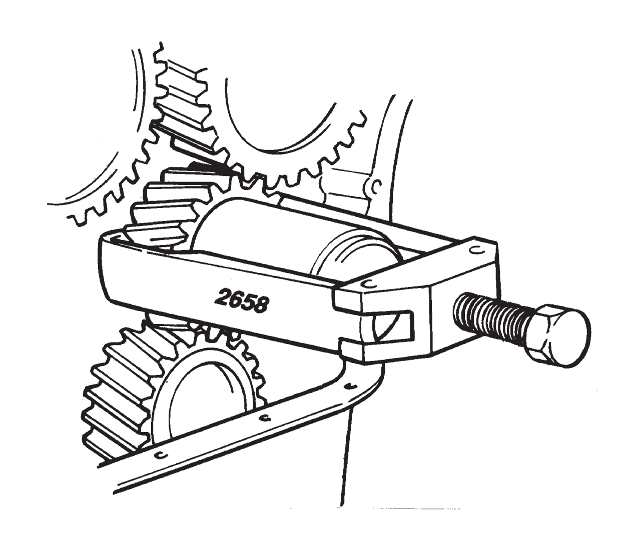
Déposez le pignon intermédiaire (repère 4)* avec le tourillon et la rondelle butée.

6



Déposez le pignon d'arbre à cames (repère 7)* à l'aide de l'extracteur 9992679. Procédez de la même façon avec le pignon d'entraînement de la pompe d'injection (repère 5)*.

8



Déposez le pignon de vilebrequin (repère 1)* à l'aide de l'extracteur 9992658.

* Référez-vous à la vue d'ensemble des pignons de distribution, page 62.

Vérification des pignons de distribution

Nettoyez les pignons et les autres pièces de la distribution, vérifiez soigneusement. Remplacez les pignons fortement usés ou endommagés. Au montage, vérifiez tous les jeux.

Le jeu maximal permis en flanc de denture est de **0,17 mm.**

Vérifiez le jeu axial et le jeu radial du pignon intermédiaire.

Jeu axial : **0,05–0,15 mm**

Jeu radial : **0,025–0,082 mm**

Nettoyez le couvercle de distribution et la surface de contact du couvercle sur le moteur (carter de distribution).

Pignons de distribution nitrocarburés

Sur certaines versions de moteur, les pignons de distribution sont plus fortement sollicités que sur les autres, c'est pourquoi un traitement aux nitrocarbures leur permet de résister à des charges plus importantes.



Avertissement! Les pignons nitrocarburés ne doivent pas être montés avec des pignons cémentés.

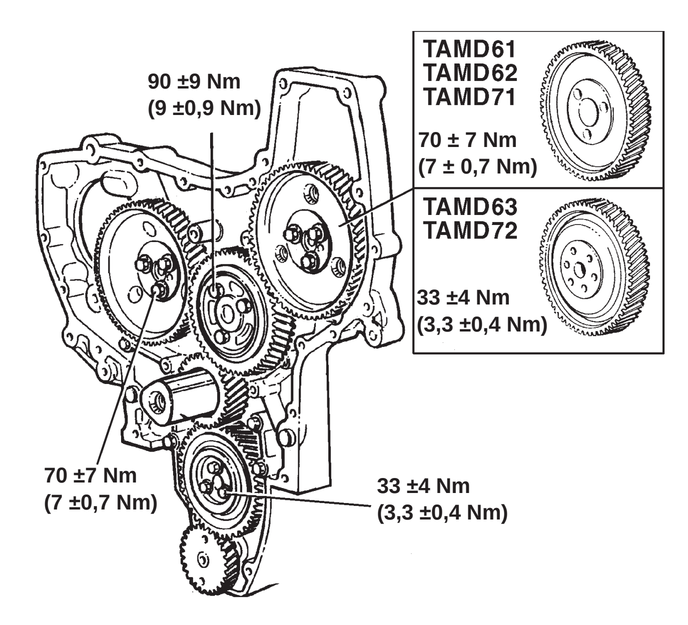
Suivez toujours le catalogue des pièces de rechange pour le remplacement. En cas de doutes concernant les modèles de pignons, les pignons nitrocarburés peuvent se reconnaître de la façon suivante :

- Les pignons nitrocarburés ont une teinte qui va du gris mat au gris jaune.
- Les pignons nitrocarburés sont repérés avec une touche de couleur blanche résistante à l'huile ou avec les lettres « N » ou « NITRO » gravées dessus.

Pignons de distribution, pose

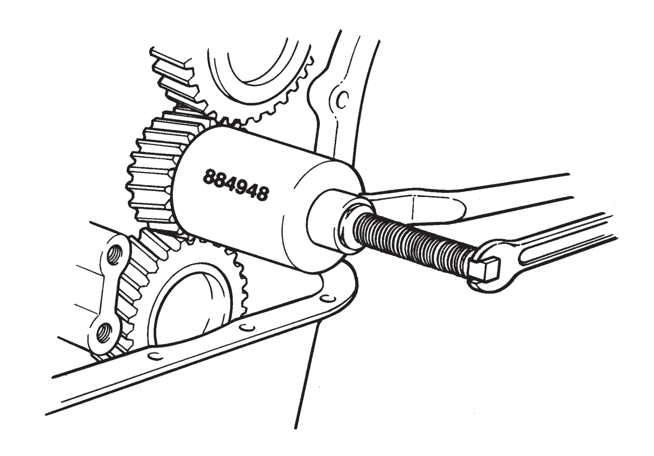
Outils spéciaux : 884948, 884949

⚠ **Important!** Tous les pignons de distribution importants pour le calage sont repérés au pointeau en face d'une dent ou d'un entre-dent. Suivez également les prescriptions de montage pour les pignons nitrocarburés indiquées page 64.



Couples de serrage des pignons de distribution

1



Vérifiez que la clavette du vilebrequin est en place et correctement positionnée dans sa gorge.

Montez le pignon de vilebrequin avec l'outil 884948.

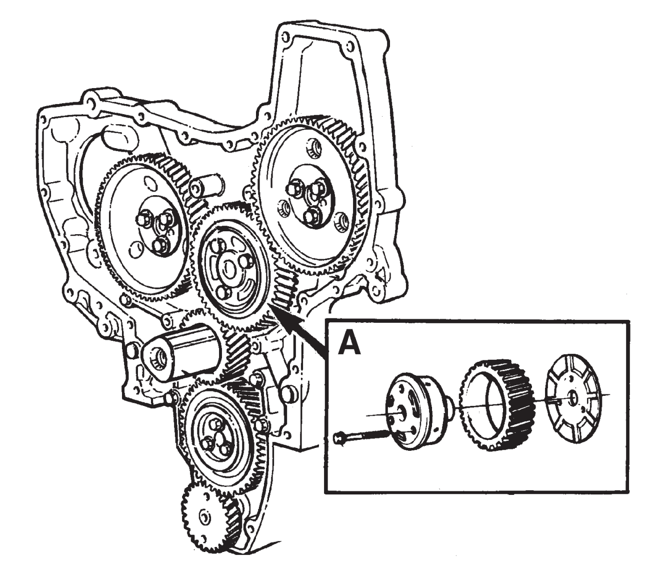
NOTE! Assurez-vous que les dents sont correctement positionnées dans le pignon intermédiaire de la pompe à huile.

2

Vérifiez que la goupille de positionnement du pignon d'arbre à cames est bien en place. Positionnez le pignon d'arbre à cames.

Couple de serrage **70 Nm (7 m.kg).**

3



Amenez le vilebrequin pour que le piston du 1er cylindre soit au point mort haut (rainure de clavette dans le vilebrequin en haut).

Montez le pignon intermédiaire conformément au repère. Placez la rondelle butée comme le montre l'illustration (A).

4

Vérifiez que la goupille de positionnement est en place dans l'arbre pour la pompe d'injection (pas sur les TAMD63, TAMD72) et montez le pignon de pompe. Vérifiez que les repères des pignons coïncident.

Remarque : Le pignon de la pompe d'injection sur les TAMD63 et TAMD72 n'a pas de repère par rapport au pignon intermédiaire.

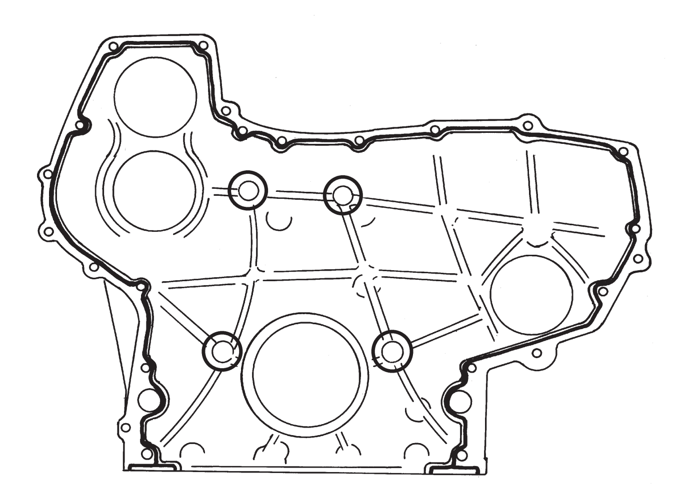
5

Vérifiez que le tourillon du vilebrequin et le moyeu polygonal ne portent aucune trace de cisaillement. Enlevez les marques éventuelles avec du papier émeri.

Enlevez la bague d'étanchéité pour le moyeu polygonal. Nettoyez la surface de contact de la bague d'étanchéité.

Montez la bague d'étanchéité, conformément au point 2 au titre « Bague d'étanchéité du moyeu polygonal, remplacement », page 66.

Application du produit d’étanchéité, couvercle de distribution



Appliquez un cordon régulier d’environ **2 mm** de large de produit d’étanchéité sur le couvercle de distribution.

Utilisez le produit d’étanchéité 1161231-4.

NOTE! Le couvercle de distribution doit être monté et vissé **dans les 20 minutes qui suivent.**

Bague d’étanchéité du moyeu polygonal, remplacement

(Moyeu polygonal déposé)

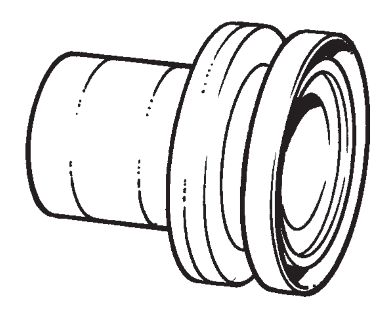
Outil spécial : 9996855

1

Enlevez la bague d’étanchéité à l’aide d’un burin. Nettoyez la surface de contact de la bague d’étanchéité dans le couvercle.

Remarque : Sur les moteurs d’ancien modèle, l’étanchéité est assurée par une bague intérieure en caoutchouc et une bague extérieure en feutre. En pièce de rechange, ces pièces sont remplacées par une seule bague d’étanchéité en caoutchouc, identique à celle utilisée sur les nouveaux modèles de moteur.

2



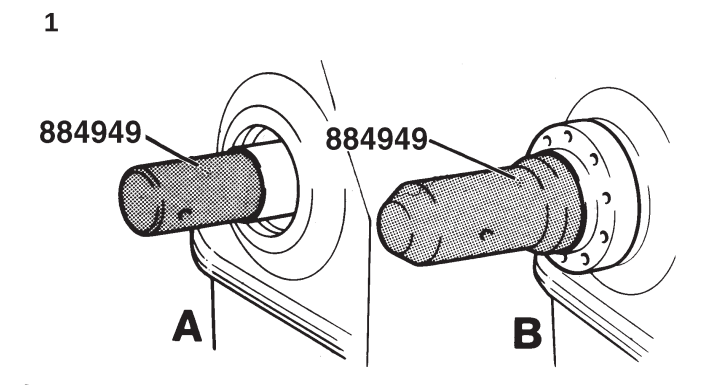
Placez une bague d’étanchéité neuve sur l’outil 9996855.

Huilez la bague d’étanchéité, enfoncez-la jusqu’à ce que l’outil touche.

Moyeu polygonal, pose

Outil spécial : 884949

1



Lubrifiez le tourillon du vilebrequin avec du bisulfite de molybdène. Montez la partie de centrage sur l'outil 884949 (A) sur le tourillon du vilebrequin. Chauffez le moyeu polygonal à environ **100°C**. Tapez pour enfoncer rapidement le moyeu sur le tourillon (B) jusqu'à environ 5 mm de la surface du pignon.

Enlevez les outils. Montez la rondelle et la vis centrale.

Serrez la vis au couple de **200 Nm (20 m.kg).**

Laissez le moyeu refroidir puis serrez la vis au couple de **260 Nm (26 m.kg).**

2

Montez l'amortisseur d'oscillations et la poulie de vilebrequin. Serrez les vis au couple de **90 Nm (9 m.kg).**

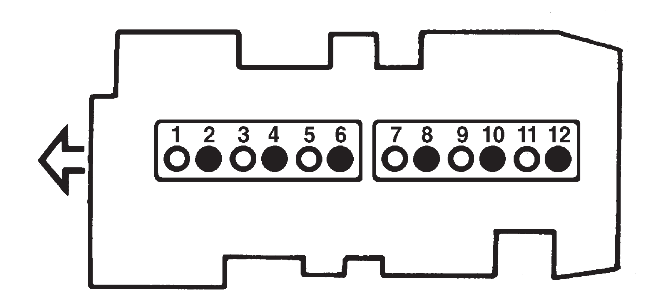
Arbre à cames, contrôle de l'usure

Outils spéciaux : 9989876, 9996772

Travaux de préparation

- Déposez les cache-culbuteurs. Enlevez les vis des porte-paliers de culbuteur et déposez la culbuterie. Retirez les tiges-poussoirs.

  Repérez les tiges poussoirs pour les remettre à leur place d'origine.



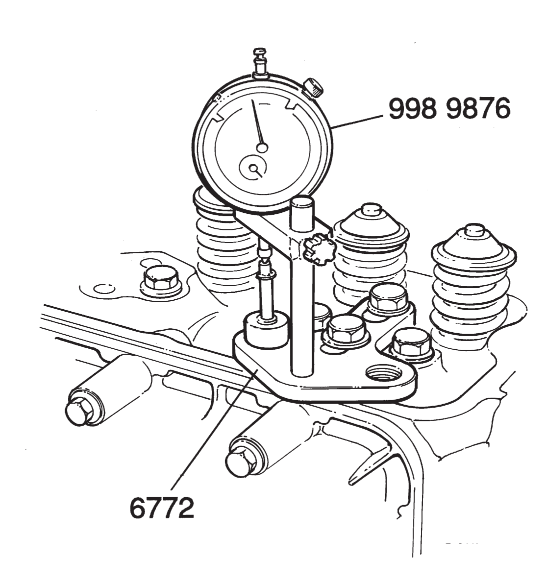
Emplacement des soupapes et numérotation des cylindres

Soupape d'admission ❍

Soupape d'échappement ●

Avant du moteur

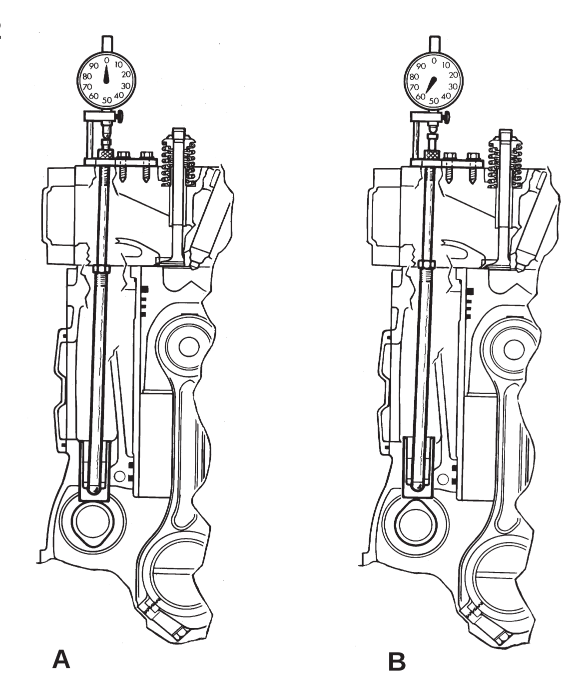
1



Montez l'outil 9996772 avec 2 vis M10x20 mm au poussoir avant (soupape d'échappement du 1er cylindre).

Montez le comparateur à cadran sur l'outil.

2



Ajustez la longueur de la tige de l'outil pour qu'elle appuie sur le poussoir de la soupape d'échappement.

Faites tourner le moteur pour que la tige de l'outil soit à sa position la plus basse (A).

Vérifier que la tige de l'outil appuie sur le poussoir et mettez le comparateur à zéro.
Tournez le volant moteur pour que la tige de l'outil vienne à sa position la plus haute (B).

Relevez la valeur indiquée sur le comparateur.

Notez cette valeur.

3

Transférez la tige de l'outil de mesure au poussoir de la soupape d'admission et effectuez une mesure identique.

Transférez l'outil et mesurez la hauteur de levage des autres cylindres dans l'ordre. Aucune des valeurs relevées ne doit être inférieure à la hauteur de levage minimale indiquée dans le tableau ci-dessous.

Hauteur de levage de l'arbre à cames en mm			Hauteur de levage mini. en mm	
	❍ admission	● échappement	❍ admission	● échappement
série 6	8,000	8,000	7,8	7,8
série 7	8,006	8,268	7,8	7,8

Hauteurs de levage, arbre à cames

4

Remettre les tiges poussoirs à leur position d'origine, montez les supports de culbuteurs et serrez les vis à la clé dynamométrique.

Couple de serrage, pour la série 6 avec porte-palier en acier*, **65 Nm (6,5 m.kg).**

Pour les nouveaux modèles de la série 61 ainsi que pour tous les modèles des séries 62 et 63 avec porte-palier en aluminium, le couple de serrage est de **50 Nm (5,0 m.kg).**

Pour les séries 71 et 72, le couple est de **65 Nm (6,5 m.kg).**

Réglez les soupapes conformément à la page 52.

En pièces de rechange, les porte-paliers en acier sont remplacés par des porte-paliers en aluminium.

Arbre à cames, dépose

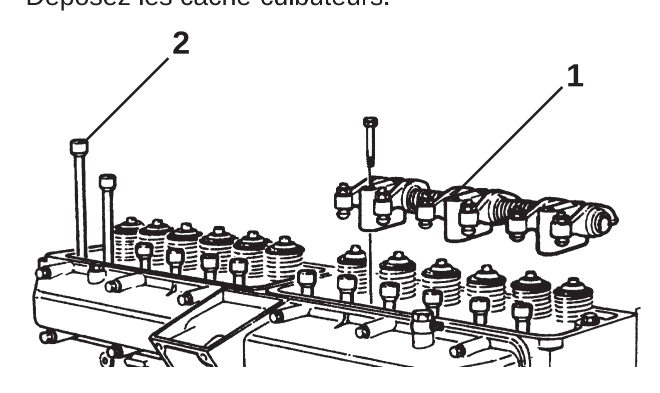
Outil spécial : 9998079

Travaux de préparation

- Enlevez les composants qui gênent les portes de visite pour les poussoirs de soupape conformément aux points 1–19 au titre « Culasse, dépose », pages 32 et 33.
- Déposez le pignon d'arbre à cames conformément au point 6 au titre « Pignons de distribution, dépose », page 62.

1

Déposez les cache-culbuteurs.

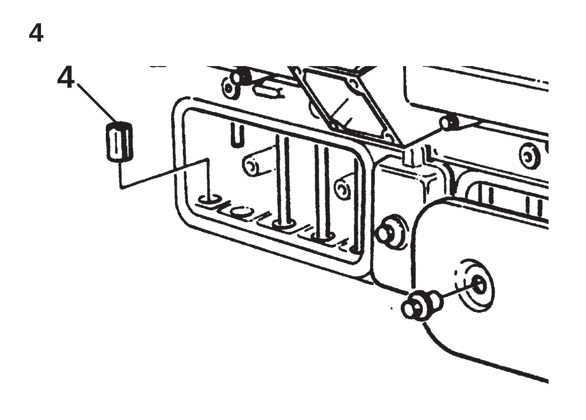


2

Déposez les supports de culbuteurs (1) et les tiges poussoirs (2).

NOTE! Repérez les tiges poussoirs et placez-les dans une déshabilleuse pour les remettre à leur position d'origine.

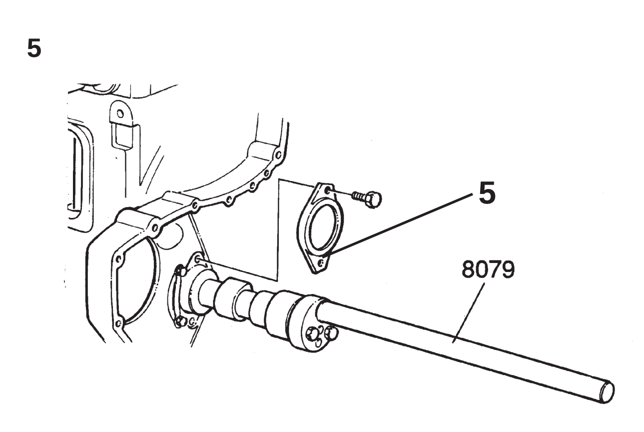
3



Déposez les portes de visite (3) des poussoirs de soupape.

NOTE! La porte centrale n'a pas besoin d'être déposée.

4



Déposez les poussoirs de soupape (4) et repérez-les pour les remettre à leur position d'origine.

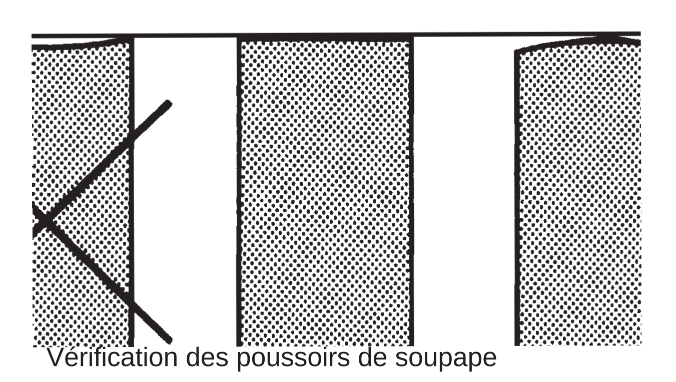
5

Déposez la bride de l'arbre à cames (5).

6

Montez l'outil 9998079 sur l'arbre à cames et serrez-le avec précautions.

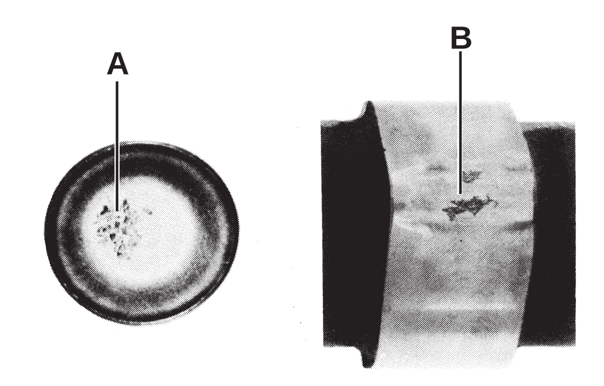
Vérification des poussoirs et de l'arbre à cames



Vérification des poussoirs de soupape

Avec une règle en acier, vérifiez si la surface de contact des poussoirs de soupape contre l'arbre à cames est sphérique (convexe). La surface peut être plane mais absolument pas concave. Si la lumière passe visiblement au centre de la surface de contact entre la règle et le poussoir, le poussoir doit être remplacé.

NOTE! Si la surface de contact est usée transversalement, le poussoir devra être remplacé. Un évidement indique que le poussoir ne tourne pas. Une rayure foncée à l'extrémité de la surface de contact indique par contre que la surface n'est pas usée. Vérifiez pourquoi le poussoir ne tourne pas avant de monter un poussoir neuf.



Petits dégâts de piqûres sur le poussoir de soupape (A), l'arbre à cames (B)

Vérifiez les surfaces de contact au point de vue piqûres. Des dégâts de piqûre peuvent avoir plusieurs origines. Il s'agit de petites particules métalliques qui se détachent de la surface trempée. Un poussoir de soupape ou un arbre à cames avec de faibles dégâts de piqûres peuvent être réutilisés.

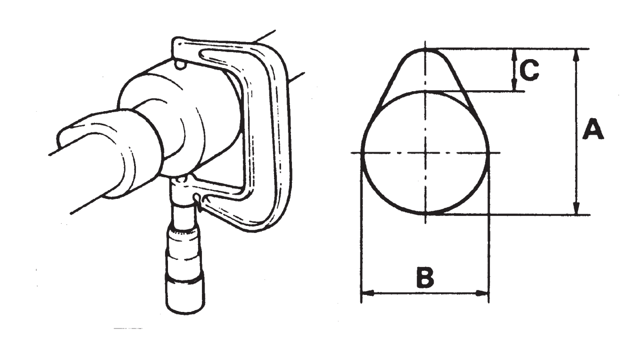
Ces dégâts s’aggravent rarement.

Vérifiez les portées de palier de l’arbre à cames et les cames au point de vue usure. Par exemple, les cames peuvent être usées irrégulièrement dans le sens axial.

Dans les cas pas trop graves, ces dégâts peuvent être réparés en ponçant les cames. Remplacez l’arbre à cames en cas d’autres dégâts ou d’usure.

Lorsque l’arbre à cames est remplacé, tous les poussoirs de soupape doivent également être remplacés.

Mesure de l’arbre à cames



Mesure de l’arbre à cames

Mesurez les portées de palier de l’arbre à cames avec un palmer. L’usure et l’ovalisation maximales sont de **0,07 mm.**

Vérifiez la rectitude de l’arbre à cames. Le voile radial maximal par rapport aux extrémités de l’arbre est de 0,04 mm.

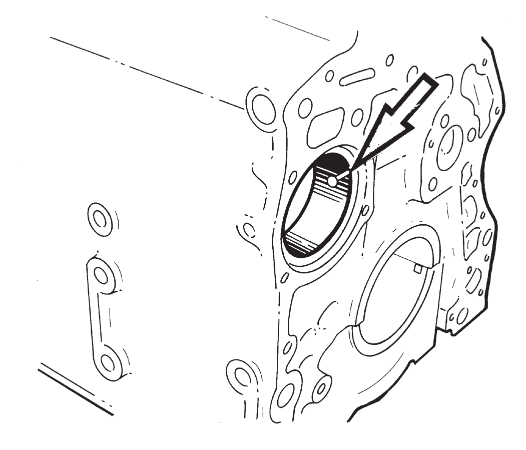
Mesurez la hauteur de levage (hauteur de came) avec un pied à coulisse, conformément à l’illustration ci-dessus.

Hauteur de levage C = A – B (la hauteur de levage peut également être mesurée conformément au titre « Arbre à cames, contrôle de l’usure », page 67.

Les cotes de l’arbre à cames et des paliers d’arbre à cames sont données dans les « Caractéristiques techniques ». Pour la hauteur de levage, référez-vous également au tableau de la page 68.

Paliers d’arbre à cames, remplacement

Les paliers sont montés serrés dans leur logement et doivent être alésés après l’enfoncement. C’est pourquoi le remplacement des paliers d’arbre à cames peut seulement être effectué lors d’une rénovation générale du moteur.



Trou d’huile dans le palier

Lors de l’enfoncement des paliers, assurez-vous que les trous d’huile viennent bien en face des canaux d’huile correspondants dans le bloc.

Le palier avant d’arbre à cames sera monté avec la gorge tournée vers l’avant.

Arbre à cames, pose

1

Huilez les portées de palier de l'arbre à cames et les cames. Avec précautions, positionnez l'arbre à cames sans endommager les paliers. Utilisez l'outil 9998079.

2

Positionnez la bride pour l'arbre à cames. Serrez les vis au couple de **65 Nm (6,5 m.kg).**

3

Positionnez les pignons de distribution conformément aux points 1–5 au titre « Pignons de distribution, pose », page 65.

Montez le couvercle de distribution et le moyeu polygonal conformément au titre « Application du produit d'étanchéité sur le couvercle de distribution » et « Moyeu polygonal, pose », aux pages 66 et 67.

4

Huilez les poussoirs de soupape et les guides dans le bloc, utilisez de l'huile moteur et remettez-les à leur position d'origine dans le bloc.

NOTE! Pour un arbre à cames neuf, des poussoirs de soupapes neufs doivent toujours être utilisés. Passez de la graisse au bisulfite de molybdène sur la surface de contact des poussoirs de soupape contre les cames.

5

Positionnez les tiges poussoirs à leur position d'origine et montez la culbuterie.

Couple de serrage pour la série 61 avec porte-paliers en acier, **65 Nm (6,5 m.kg).**

Pour les nouveaux modèles de la série 61 et tous les moteurs des séries 62 et 63, avec porte-paliers en aluminium, le couple de serrage est de **50 Nm (5,0 m.kg).**

Pour les séries 71 et 72, le couple est de **65 Nm (6,5 m.kg).**

En pièces de rechange, les porte-paliers en acier sont remplacés par des porte-paliers en aluminium.

6

Positionnez les portes de visite pour les poussoirs de soupape avec des joints neufs.

Couple de serrage **24 Nm (2,4 m.kg).**

NOTE! Positionnez la plaque déflectrice d'huile sur la porte de visite arrière.

7

Branchez le tuyau pour l'aération du carter moteur (reniflard).

8

Réglez le jeu aux soupapes conformément aux instructions de la page 52.

9

Positionnez les cache-culbuteurs.

Vilebrequin, dépose

(Moteur déposé)

1

Vidangez ou aspirez l'huile du moteur.

2

Déposez le carter d'huile. Débranchez les tuyaux d'aspiration et de refoulement de la pompe à huile et déposez la plaque anti-éclaboussures.

3

Déposez la poulie de vilebrequin, l'amortisseur d'oscillations, le moyeu polygonal et le couvercle de distribution.

Référez-vous au titre « Pignons de distribution, dépose », page 60.

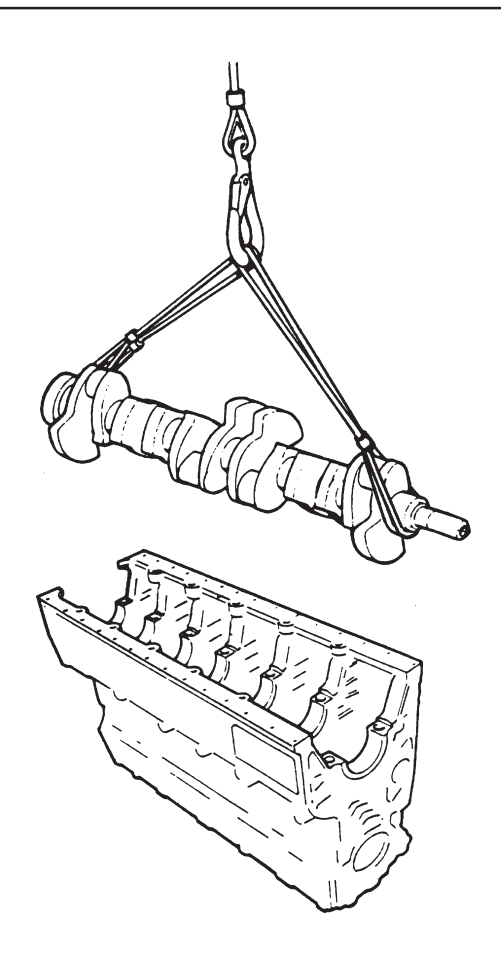
4

Déposez l'inverseur ainsi que le volant moteur et le carter de volant moteur.

5

Déposez les chapeaux de paliers de vilebrequin et de bielle. (La pompe à huile sera enlevée avec le chapeau de palier de vilebrequin avant).

6



Avec précautions, déposez le vilebrequin à l'aide d'une élingue et d'un palan.

Vérification, vilebrequin et paliers

Le vilebrequin est nitrocarburé. Un vilebrequin nitrocarburé a une plus grande résistance à la fatigue et à l'usure qu'un vilebrequin trempé par induction. La vérification du vilebrequin devra se faire de façon très minutieuse pour éviter toute rénovation inutile.

Vérifiez les coussinets de paliers de vilebrequin et de bielle. Remplacez les coussinets usés ou lorsque la couche de bronze au plomb est écaillée.

Nettoyez soigneusement tous les canaux du vilebrequin après la dépose et vérifiez minutieusement le vilebrequin conformément aux instructions suivantes pour déterminer si une rénovation est vraiment nécessaire.

1

Mesurez l'usure et l'ovalisation avec un palmer. L'ovalisation maximale permise sur les tourillons et les manetons est de **0,08 mm**, la conicité maximale permise de **0,05 mm.**

Rectifiez le vilebrequin à une cote de réparation inférieure adéquate si ces limites sont dépassées.

2

Estimez les éventuels dégâts de surface. Pour les vilebrequins nitrocarburés:

Les défauts estimés être des rainures d'impuretés sur un vilebrequin trempé par induction peuvent, sur des vilebrequins nitrocarburés, être un fini de surface normal, comme sur un vilebrequin neuf. Sur un vilebrequin rodé, ces détails se voient très nettement à cause de la surface de palier extrêmement lisse.

Après un certain temps de service, de petites particules peuvent se détacher de la couche superficielle mince. Ce phénomène peut être facilement confondu avec des rainures d'impuretés. La différence étant que de telles rainures ne font pas entièrement le tour et ont des bords irréguliers. Ces défauts ne doivent pas entraîner une rectification du vilebrequin. En général un léger toilage des portées de palier et l'utilisation de coussinets neufs suffisent.

3

Mesurez le voile du vilebrequin.

Posez le vilebrequin sur deux supports en V placés sous le premier et le septième tourillons. Une autre solution consiste à serrer le vilebrequin entre pointes. La mesure s'effectue sur le quatrième tourillon.

Pour la valeur mesurée (déviation maximale de l'indicateur), suivez les instructions ci-après :

- <0,2 mm : Aucune mesure n'est nécessaire si l'usure ou les dégâts de surface ne demandent pas une rectification.
- De 0,2 à 0,7 mm : Redressez le vilebrequin **avec précautions,** juste le minimum nécessaire.

NOTE! Ne redressez pas le vilebrequin au-delà de ce qui est absolument nécessaire.

- > 0,7 mm. Remplacez le vilebrequin car des fissures risquent de se produire en cas de redressement.

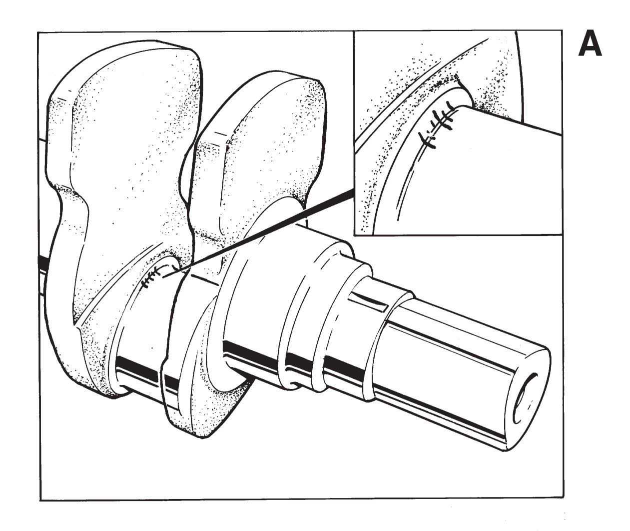
4

Vérifiez les fissures conformément aux instructions suivantes.

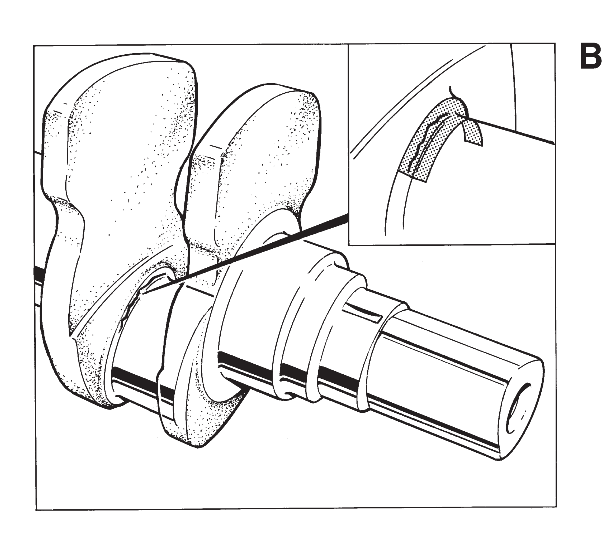
Contrôle des fissures

Le grippage peut entraîner des fissures de surchauffe qui ne peuvent être détectées qu'avec un équipement de contrôle spécial. Le contrôle avec de la poudre magnétique, type Magnaglo, c'est-à-dire avec de la poudre fluorescente, constitue une méthode très fiable pour localiser d'éventuelles fissures ou amorces de rupture. Suivez les instructions données avec le matériel utilisé. Après un tel contrôle, le vilebrequin doit être démagnétisé.

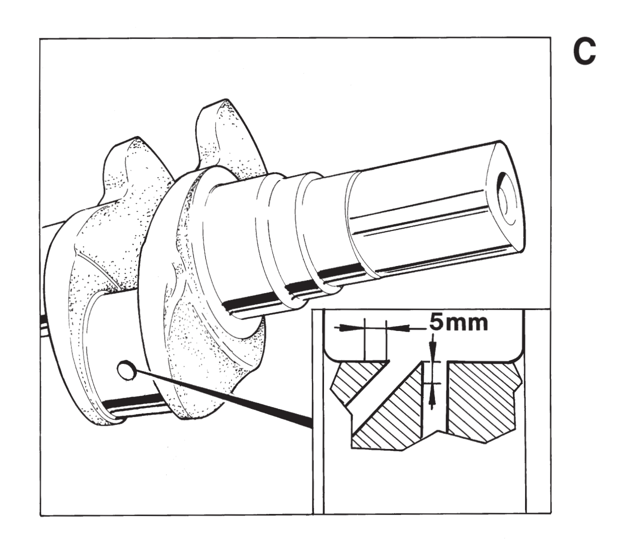
Des fissures conformément aux illustrations suivantes et aux emplacements indiqués entraînent le remplacement du vilebrequin.



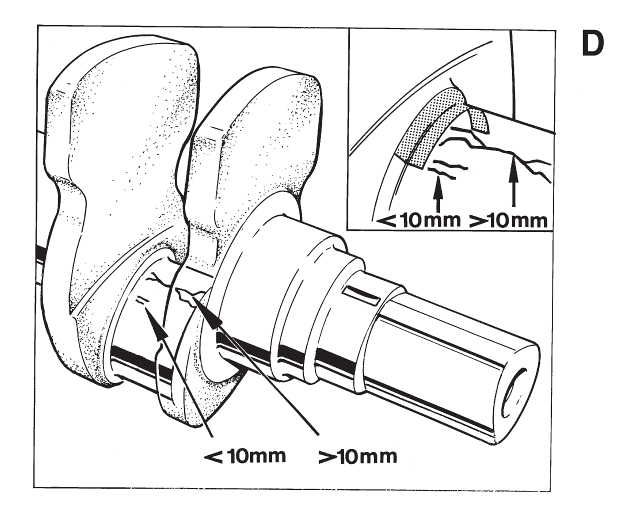
A. Fissures longitudinales dans les tourillons et rayons de congé.



B. Fissures transversales dans la zone indiquée.



C. Fissures de plus de 5 mm de long vers le canal d'huile. Des fissures de moins de 5 mm peuvent être éliminées par ponçage.



D. Fissures de plus de 10 mm de long hors de la zone marquée. Quelques fissures isolées de moins de 10 mm peuvent être acceptées.

Vilebrequin, rénovation

En règle générale, toute rectification et redressage diminuent la résistance à la fatigue. C'est pourquoi le vilebrequin ne devra pas être rectifié (surtout les vilebrequins nitrocarburés) à moins d'avoir de fortes raisons de le faire, par exemple des défauts de cote (usure, ovalisation, conicité) ou de graves défauts de surface qu'un toilage ne peut pas réparer.

A condition de ne **pas** avoir besoin de redresser le vilebrequin avant la rectification, cette dernière peut se faire jusqu'à la seconde cote de réparation inférieure sans être obligé de renouveler le traitement aux nitrocarbures. Si le vilebrequin est voilé et doit être redressé avant la rectification, il devra subir un nouveau traitement aux nitrocarbures après la rectification.

Ordre de travail pour la rénovation

- Redressez le vilebrequin.

NOTE! Redressez juste en cas d'absolue nécessité, conformément au titre « Vérification, vilebrequin et paliers », page 72.

- Vérifiez les fissures, conformément au titre « Contrôle des fissures », page 73.
- Si nécessaire, rectifiez le vilebrequin conformément au paragraphe suivant, puis vérifiez de nouveau les fissures.
- Si le vilebrequin a été redressé, ou s'il a été rectifié à la troisième cote de réparation inférieure ou au-delà, il devra subir un nouveau traitement aux nitrocarbures. La nitrocarburation peut se faire au gaz ou au sel et suivant l'expérience et la méthode de chaque spécialiste en traitement thermique.

Les deux étapes suivantes s'appliquent seulement si le vilebrequin a subi un nouveau traitement aux nitrocarbures.

- Vérifiez de nouveau la rectitude du vilebrequin (voile).
- Vérifiez de nouveau les fissures.

Terminez la rénovation en:

- Toilant minutieusement le vilebrequin après une éventuelle rectification ou nitrocarburation.
- Nettoyant soigneusement le vilebrequin pour bien éliminer les restes de toilage et autres impuretés. Rincez et nettoyez les canaux d'huile.

Rectification du vilebrequin

Pour avoir un résultat satisfaisant de rectification, il est important d'utiliser une méthode exacte. Les données de rectification suivantes sont recommandées.

Disque de meulage : Naxos 33A60 M6VK ou 33A46 M6VK ou Norton 23A60 M5VK ou 23A46 M5VK.

Diamètre : Disque neuf Ø 36"–42" (914–1067 mm) (le disque peut être utilisé jusqu'à un diamètre d'environ 720 mm).

Vitesse périphérique :

Disque de meulage .... 28–33 m/s

Vilebrequin .... maxi. 0,25 m/s

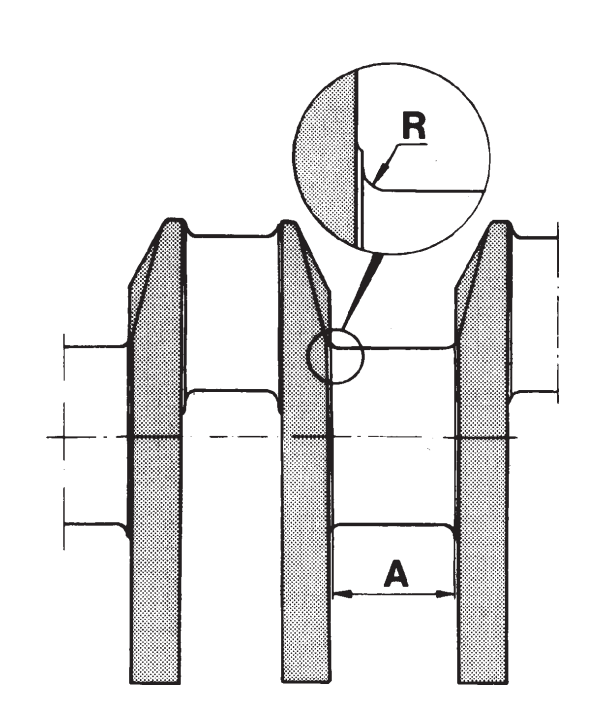
Refroidissement : émulsion d'huile à 3% (soluble). Il est important d'avoir un refroidissement très fort, de préférence par dessous et par dessus.

L'affûtage de la meule doit se faire au diamant.

Avance périphérique .... 0,1 mm/tour

Avance latérale .... 0,2 mm/tour

Profondeur de coupe .... maxi. 0,03 mm



Rayons de congé

Le fini de surface (profondeur de profil) pour les surfaces de palier et les rayons de congé est de 2 µ, tolérance moyenne 0,5 µ. Ce fini de surface est obtenu par toilage. Le toilage sera effectué dans le sens contraire de rotation pour la rectification.

- La rectification est effectuée dans une rectifieuse spéciale pour vilebrequin conformément au Manuel d'atelier « Caractéristiques techniques ».
- Il est très important d'avoir des rayons de congé exacts, au point de vue cote:

  R = 4,2–4,4 mm (série 6),
  R = 3,4–3,6 mm (série 7),
  ainsi qu'au point de vue forme et fini de surface.
- Mesurez le rayon avec un gabarit de rayon. La forme doit suivre l'illustration de la page 74 « Rayons de congé ». Pour les cotes, référez-vous au Manuel d'atelier « Caractéristiques techniques ».

NOTE! Eliminez les bords acérés pouvant s'être formés aux trous des canaux d'huile à la rectification des portées de palier. Utiliser un bâton abrasif ou de la toile émeri.

- **Nettoyez soigneusement le vilebrequin** pour bien supprimer les restes de rectification et autres impuretés. Rincez les canaux d'huile.

Bloc-cylindres, vérification

Nettoyez soigneusement le bloc-cylindres et vérifiez les portées de palier, les bielles et les chapeaux au point de vue dégâts.

Vérifiez que tous les canaux sont bien dégagés, sans dépôt, et que le bloc n'est pas fissuré. Les petites fissures peuvent être réparées par soudure à chaud. Si une soudure est effectuée sur la surface supérieure, le bloc moteur devra être surfacé. Si les défauts sont importants, remplacez le bloc-cylindres.

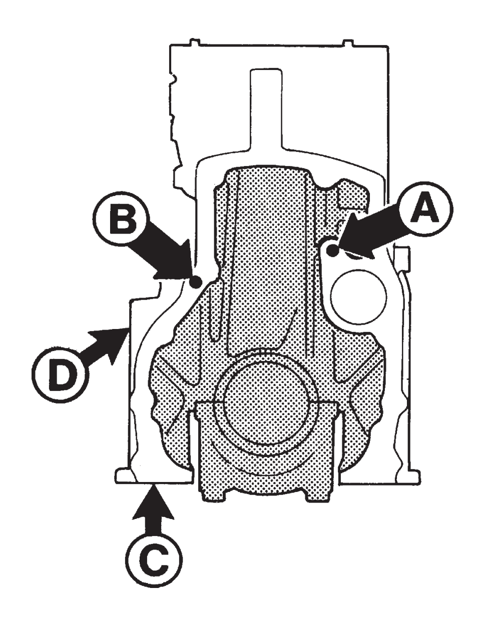
Pour avoir un nettoyage plus sûr des canaux d'huile longitudinaux, le bloc-cylindres est fourni en pièce de rechange sans capuchons.

NOTE! Il est important de mettre les capuchons (No de réf. 955082-3) en place après le nettoyage.

Les canaux de distribution (A) et (B) doivent toujours être bouchés au bord avant et au bord arrière du bloc-moteur.

Pour le refroidissement des pistons, outre les gicleurs nécessaires, un bouchon * (C) devra être monté sur la face inférieure du bloc-moteur, en face du 5ème palier de vilebrequin, ainsi qu'un bouchon (D) sur le côté gauche du bloc-moteur, au-dessus du raccord arrière du refroidisseur cellulaire d'huile dans le bloc.

* **Remarque :** Bouchon sur les anciens modèles de TAMD61, -71 (vanne by-pass sur les TAMD62, -72 et nouveaux modèles de TAMD61, -71).



Bloc-cylindres, vue de derrière

A	Canal de distribution – lubrification
B	Canal de distribution – refroidissement des pistons
C, D	Canal pour l'huile de refroidissement des pistons

Surfaçage du bloc-cylindres

Si le bloc-cylindres doit être surfacé, cette opération doit respecter la cote minimale indiquée dans le Manuel d'atelier « Caractéristiques techniques », au titre « Tolérances d'usure ». La surface supérieure du bloc-cylindres sur les TAMD63 et TAMD72 **ne doit pas être surfacée** car la distance entre les têtes de piston et les disques de soupape serait trop petite. Même les pointes d'injecteur viendraient trop près.

NOTE! Après rectification de la surface supérieure du bloc, vérifiez le dépassement des pistons par rapport à la surface du bloc-cylindres. Dépassement maximal: 0,55 mm (série 6) ou 0,70 mm (série 7).

Vilebrequin, pose

1

Positionnez les coussinets à leur place respective.

Assurez-vous que les dimensions sont exactes et que les coussinets sont correctement positionnés.

2

Lubrifiez les portées de palier avec de l'huile moteur.

3

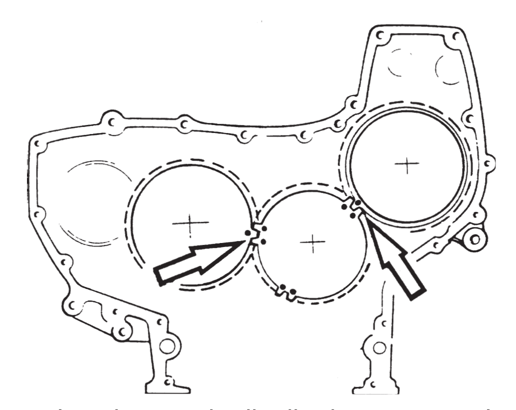
Vérifiez les canaux et les portées de palier du vilebrequin.

4

Transférez, éventuellement montez un pignon de vilebrequin neuf lors du remplacement du vilebrequin.

Vérifiez que la clavette et sa rainure ne sont pas endommagées.

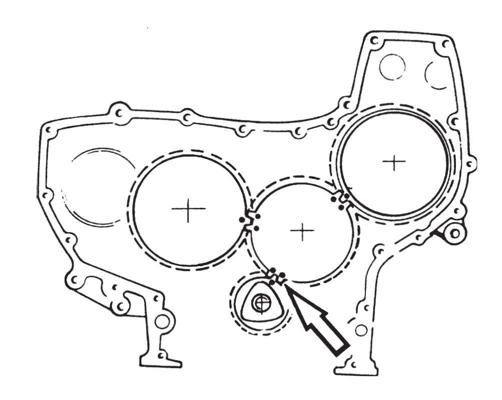
5



Ajustez les pignons de distribution pour que les repères sur le pignon d'arbre à cames, le pignon de la pompe d'injection et le pignon intermédiaire coïncident.

NOTE! Le pignon de la pompe d'injection sur les TAMD63 et TAMD72 n'a pas de repère par rapport au pignon intermédiaire.

6



Lubrifiez les tourillons du vilebrequin avec de l'huile moteur et, avec précautions, positionnez le vilebrequin en utilisant deux élingues.

NOTE! Assurez-vous que les repères sur le pignon de vilebrequin et le pignon intermédiaire coïncident.

7

Positionnez les rondelles de butée pour le palier de vilebrequin central (butée axiale).

Les encoches de fixation font que les rondelles de butée peuvent seulement être positionnées d'une seule façon.

8

Positionnez les chapeaux de palier de vilebrequin en faisant attention aux repères.

Les repères indiquent l'emplacement des chapeaux de palier.

9

Huilez et montez les vis des chapeaux de palier.
Serrez les vis au couple de **150 ± 10 Nm (15 ± 1,0 m.kg).**

Vérifiez le jeu axial du vilebrequin.
Jeu axial maximal 0,4 mm.

10

Positionnez la pompe à huile et les tuyaux d'huile.

11

Positionnez le carter de volant moteur. Référez-vous aux points 2 et 3 au titre « Etanchéité de bride, carter de volant moteur, remplacement », page 83.

12

Positionnez une bague d'étanchéité arrière de vilebrequin neuve. Référez-vous aux points 2 et 3 au titre « Etanchéité arrière de vilebrequin, remplacement », à la page 83.

13

Nettoyez la surface de contact du volant moteur contre la bride de vilebrequin et positionnez le volant moteur. Serrez les vis au couple de **190 ± 10 Nm (19 ± 1,0 m.kg).**

14

Positionnez le carter de distribution avec un cordon de produit d'étanchéité. Référez-vous au titre « Application de produit d'étanchéité, couvercle de distribution », page 66.

15

Positionnez le moyeu polygonal, l'amortisseur d'oscillations et la poulie de vilebrequin. Référez-vous au titre « Moyeu polygonal, pose », page 67.

16

Positionnez les chapeaux de palier en respectant les repères. Les repères indiquent l'emplacement des chapeaux de palier.

17

Serrez les vis des chapeaux au couple de **190 ± 10 Nm (19 ± 1,0 m.kg).**

18

Positionnez le carter d'huile et serrez les vis.

Référez-vous au schéma de serrage pour le moteur concerné dans le Manuel d'atelier « Caractéristiques techniques » au titre « Couples de serrage ».

19

Vérifiez et, éventuellement, ajustez le calage de la pompe d'injection.

Paliers de bielle, remplacement

(Vilebrequin en place)

Travaux de préparation

- Vidangez ou aspirez l'huile du moteur.
- Déposez le carter d'huile.
- Débranchez les conduits d'aspiration et de refoulement, déposez la plaque anti-éclaboussures.
- Déposez les injecteurs pour faire tourner le moteur plus facilement.

1

Tournez le vilebrequin pour que les chapeaux de palier des bielles 1 et 6 soient en position pour enlever les vis.

2

Déposez les chapeaux des bielles 1 et 6.

NOTE! Les chapeaux de palier ne doivent pas être intervertis.

3

Déposez les coussinets et nettoyez les portées de palier dans les bielles et les chapeaux.

4

Vérifiez les manetons et les coussinets au point de vue dégâts.

En cas de grippage d'un palier, recherchez-en la cause avant de monter des coussinets neufs.

5

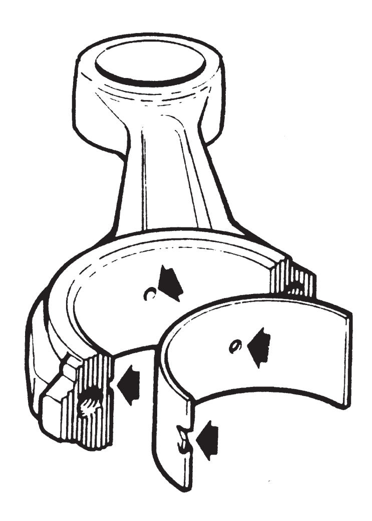
Vérifiez les manetons avec un palmer d'une capacité de 50 à 75 mm.

Ovalisation maxi. permise 0,08 mm.
Conicité maxi. permise 0,05 mm.

Si l'une des valeurs limites permises est dépassée, le vilebrequin devra être déposé et réparé.

NOTE! Vérifiez dans le Manuel d'atelier « Caractéristiques techniques » si le vilebrequin est conforme aux cotes standard ou aux cotes de réparation supérieure en cas de doutes.

6



Positionnez des coussinets neufs. Assurez-vous que le doigt de guidage est correctement positionné dans l'encoche de la bielle et que le trou d'huile dans la bielle coïncide avec celui du coussinet.

NOTE! Vérifiez dans le Manuel d'atelier « Caractéristiques techniques », que les coussinets ont les dimensions exactes.

7

Huilez les coussinets et les manetons avec de l'huile moteur. Positionnez les chapeaux conformément aux repères et serrez les vis au couple de **190 ± 10 Nm (19 ± 1,0 m.kg).**

8

Tournez le vilebrequin pour que les bielles 2 et 5 soient en position et répétez les points 2 à 7.

9

Tournez le vilebrequin pour que les bielles 3 et 4 soient en position et répétez les points 2 à 7.

Après avoir remplacé tous les paliers de bielle, tournez le vilebrequin et vérifiez qu'aucun palier ne grippe.

Paliers de vilebrequin, remplacement

(Vilebrequin en place)

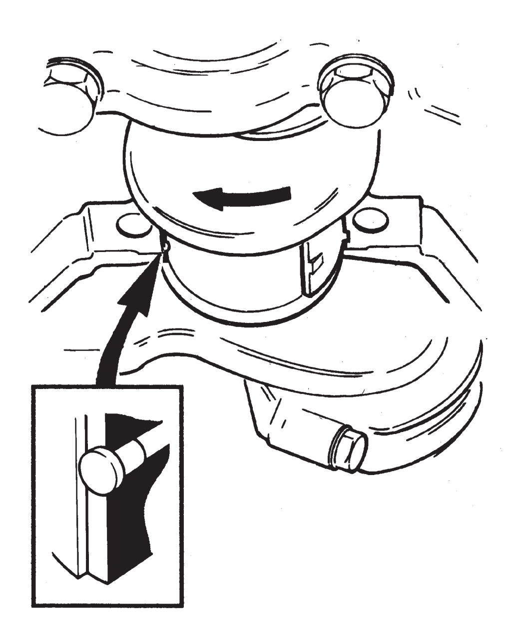
Travaux de préparation

- Vidangez ou aspirez l'huile du moteur.
- Déposez le carter d'huile.
- Débranchez les conduits d'aspiration et de refoulement, déposez la plaque anti-éclaboussures.
- Déposez les injecteurs pour faire tourner le moteur plus facilement.

1

Enlever les vis pour le chapeau du palier de vilebrequin avant (le chapeau de palier de vilebrequin avant est déposé avec la pompe à huile).

2



Tournez le vilebrequin pour dégager son trou d'huile. Placez une goupille dans le trou d'huile. Celle-ci doit pouvoir entraîner le coussinet supérieur en faisant tourner le vilebrequin.

Les coussinets ont un talon qui vient s'enclencher dans le logement du carter. Ce talon fait que le vilebrequin doit être tourné **dans le sens de rotation du moteur** (sens d'horloge) pour retirer les coussinets.

Nettoyez et vérifiez les portées de palier, les chapeaux, les tourillons et les coussinets au point de vue dégâts. En cas de grippage d'un palier, déterminez-en la cause avant de monter des coussinets neufs.

Si l'usure est très importante ou en cas de doute sur l'ovalisation, déposez le vilebrequin pour le mesurer si un dispositif de mesure de vilebrequin n'est pas disponible.

4

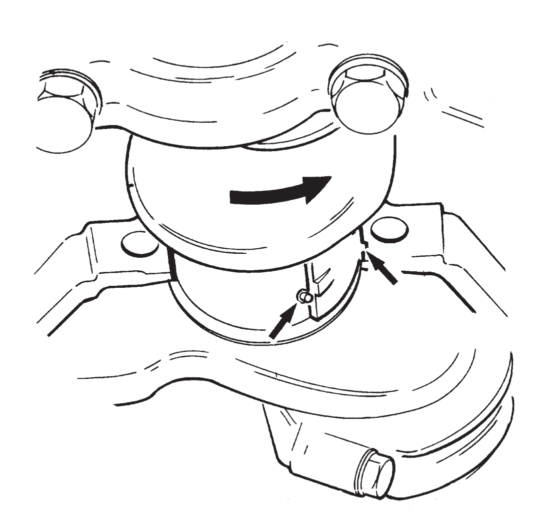
Vérifiez que la dimension des coussinets est exacte.

NOTE! En cas de doutes, vérifiez dans le Manuel d'atelier « Caractéristiques techniques » les cotes de dimensions supérieures qui peuvent exister.

5

Huilez les tourillons et les coussinets neufs.

6



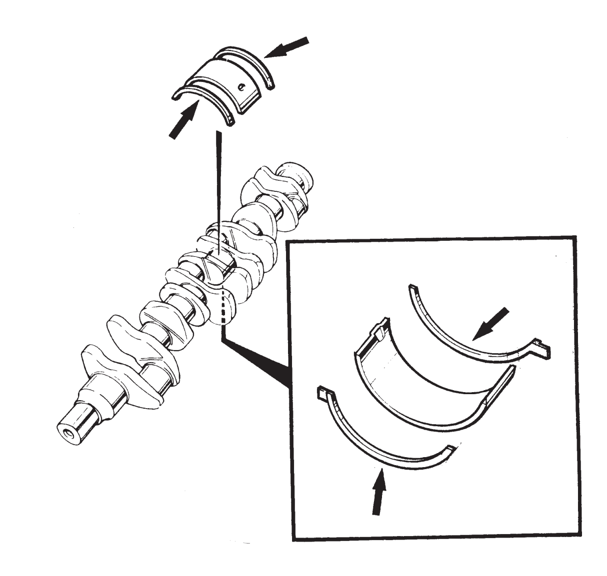
Positionnez le coussinet supérieur en tournant le vilebrequin **dans le sens contraire de rotation** avec la goupille dans le trou. Vérifiez que le talon du coussinet est correctement engagé dans le logement. Enlevez la goupille du trou d'huile et montez le chapeau de palier avec un coussinet neuf.

Serrez les vis au couple de **150 Nm (15 m.kg).**

7

Remplacez les autres paliers, un à la fois, en procédant de façon identique. Après chaque remplacement, vérifiez que le vilebrequin tourne sans gripper.

8

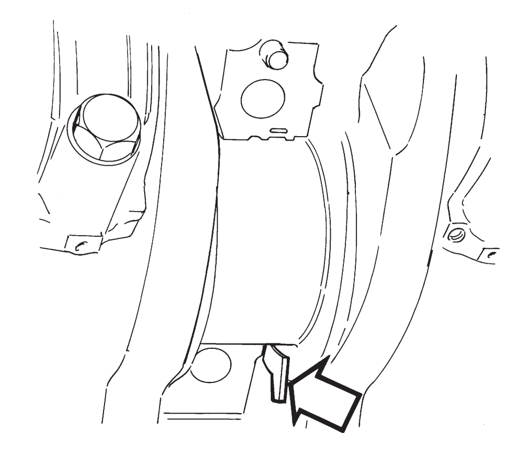


La butée axiale du vilebrequin est située dans une gorge fraisée, dans le tourillon central. Vérifiez le jeu axial du vilebrequin et remplacez les rondelles de butée axiale si le jeu est trop important ou si les rondelles sont endommagées. Il existe plusieurs cotes de réparation supérieure pour les rondelles axiales, voir le Manuel d'atelier « Caractéristiques techniques ».

Le jeu axial doit être au maximum de 0,40 mm.

NOTE! Pour le choix des rondelles de butée axiale, veillez à ce que le **jeu axial du vilebrequin soit au moins de 0,16 mm.**

9



Pour enlever les rondelles de butée axiale dans la portée de palier du bloc-cylindres, utilisez une petite aiguille en plastique ou en bois.

10

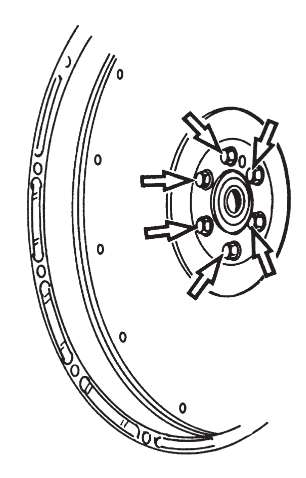
Lorsque tous les chapeaux de palier sont serrés au couple, vérifiez le jeu axial du vilebrequin. Le jeu est mesuré avec un comparateur à cadran et doit être compris entre **0,16 et 0,40 mm.**

11

Montez la pompe à huile et les injecteurs.

Volant moteur, remplacement

1



Enlevez les vis et déposez le volant moteur.

Volant moteur, vérification

Vérifiez le volant moteur au point de vue fissures et autres dégâts. Vérifiez également que la couronne dentée n'est pas endommagée ou usée. Remplacez la couronne dentée ou le volant moteur si nécessaire.

2

Nettoyez la surface de contact de la bride de vilebrequin contre le volant moteur.

3

Nettoyez la surface de contact du volant moteur contre la bride de vilebrequin.

4

Vérifiez que le doigt de guidage du volant moteur dans le vilebrequin est bien en place et intact.

5

Positionnez le volant moteur et les vis.

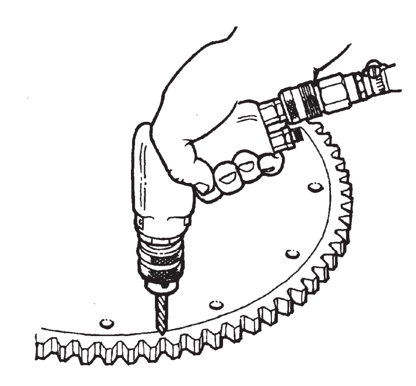
6

Serrez les vis du volant moteur au couple de **190 ± 10 Nm (19 ± 1,0 m.kg).**

Couronne dentée, remplacement

(volant moteur déposé)

1



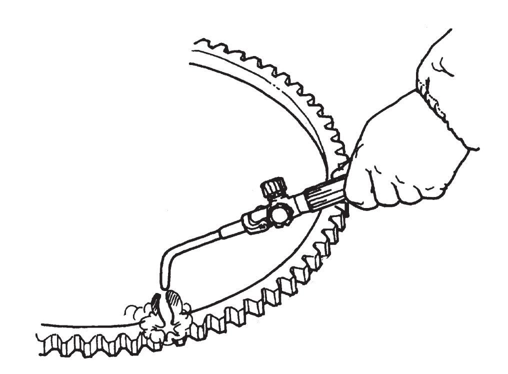
Percez un ou deux trous dans un entre-dent, sur la couronne dentée. Cassez la couronne au burin vers les perçages et déposez la couronne.



2

Brossez la surface de contact du volant moteur avec une brosse en acier.

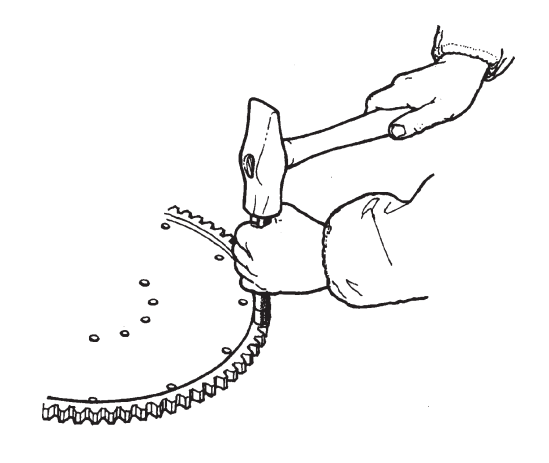
3



Chauffez la couronne dentée neuve dans une étuve ou au chalumeau, à **180–200°C maxi.**



Avertissement! Si un chalumeau est utilisé, faites très attention pour bien chauffer régulièrement la couronne dentée et pour ne pas trop la chauffer et entraîner un traitement thermique. Pour vérifier le chauffage, poncez la couronne dentée à quelques endroits avant de la chauffer. Arrêtez le chauffage lorsque ces surfaces tournent au bleu.



4

Placez la couronne dentée chaude sur le volant moteur et enfoncez-la en place avec un outil doux et un marteau. Laissez la couronne dentée refroidir à l'air libre.

5

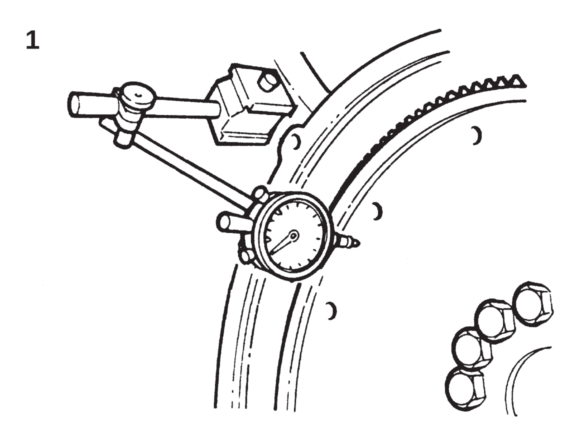
Nettoyez les surfaces de contact sur le volant moteur et le vilebrequin. Vérifiez le doigt de guidage dans la bride du vilebrequin et l'étanchéité arrière de vilebrequin. Remplacez si nécessaire.

Positionnez le volant moteur. Couple de serrage **190 Nm (19 m.kg).**

Volant moteur, alignement

Outils spéciaux : 9999696, 9989876

1



Placez un comparateur à cadran avec la touche contre le volant moteur.

2

Mettez le comparateur à zéro. Tournez le volant moteur et relevez la valeur maximale.

La valeur maximale ne doit pas dépasser **0,15 mm** sur un rayon de mesure de **150 mm.**

Si le voile est trop important, déposez le volant moteur et vérifiez une éventuelle présence d'impuretés ou d'irrégularités entre le volant moteur et la bride de vilebrequin.

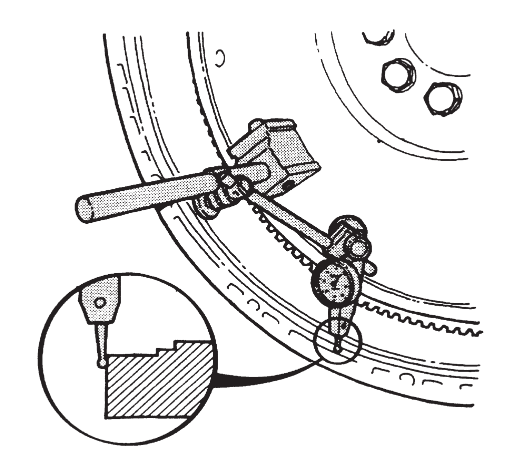
Relevez la valeur puis transférez le comparateur à cadran avec la fixation au côté opposé sur le volant moteur.

La différence entre ces deux mesures ne doit pas dépasser **0,15 mm.**

Carter de volant moteur, alignement

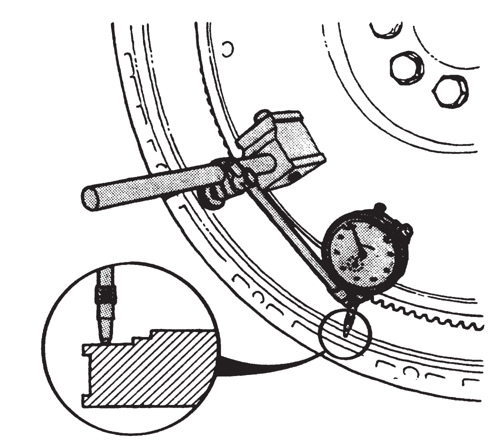
Outils spéciaux : 9999696, 9989876

1



Placez le support magnétique du comparateur à cadran sur le volant moteur et amenez la touche du comparateur contre le bord extérieur du carter de volant moteur (illustration).

2



Placez le support magnétique du comparateur à cadran sur le volant moteur et amenez la touche du comparateur contre le bord intérieur du carter de volant moteur (illustration).

Faites tourner le volant moteur et relever l'indication du comparateur.

La tolérance de centrage pour le bord intérieur du carter de volant moteur par rapport au volant moteur est de **0,25 mm.**

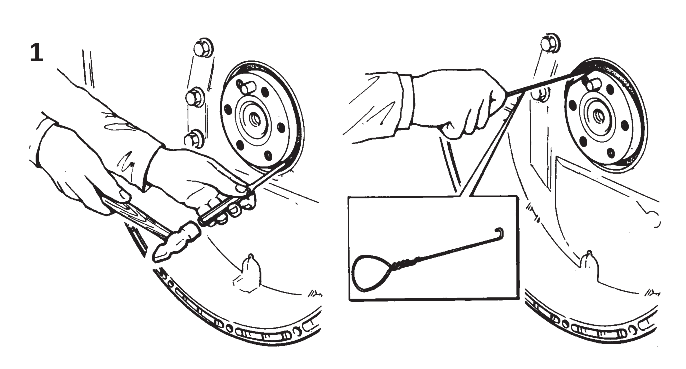
Si l'une des valeurs de mesure dépasse **0,25 mm,** la position du carter de volant moteur par rapport au bloc-moteur devra être vérifiée.

Etanchéité arrière de vilebrequin, remplacement

(Volant moteur déposé)

Outils spéciaux : 9992000, 9996437

1



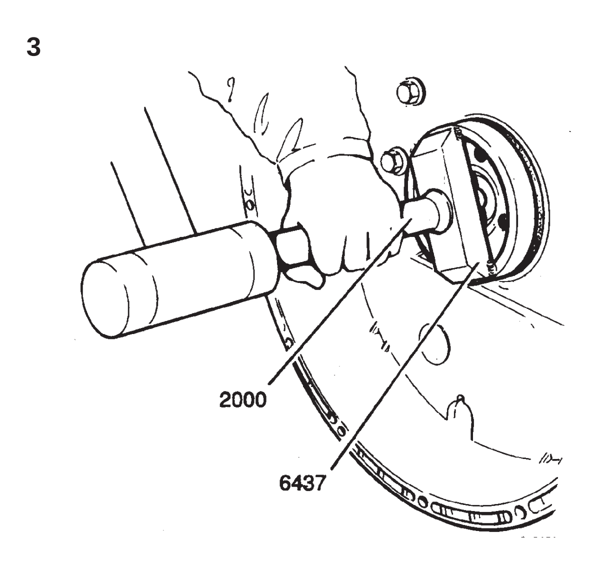
Enfoncez un côté de la bague d'étanchéité à l'aide d'un petit outil pour la faire basculer. Retirez la bague d'étanchéité par l'autre côté à l'aide d'un crochet fabriqué avec un fil d'acier (illustration) ou retirez-la avec un petit tournevis.

2

Nettoyez la surface d'étanchéité dans le carter du volant moteur et sur le vilebrequin.

Huilez le bord intérieur de la bague d'étanchéité neuve avec de l'huile moteur. Passez du produit d'étanchéité, par exemple Permatex ® No 3 sur la surface extérieure de la bague d'étanchéité.

3



Avec précautions, enfoncez la bague d'étanchéité en utilisant l'outil 9996437 et la poignée 9992000.

Positionnez le volant moteur. Couple de serrage **190 Nm (19 m.kg).**

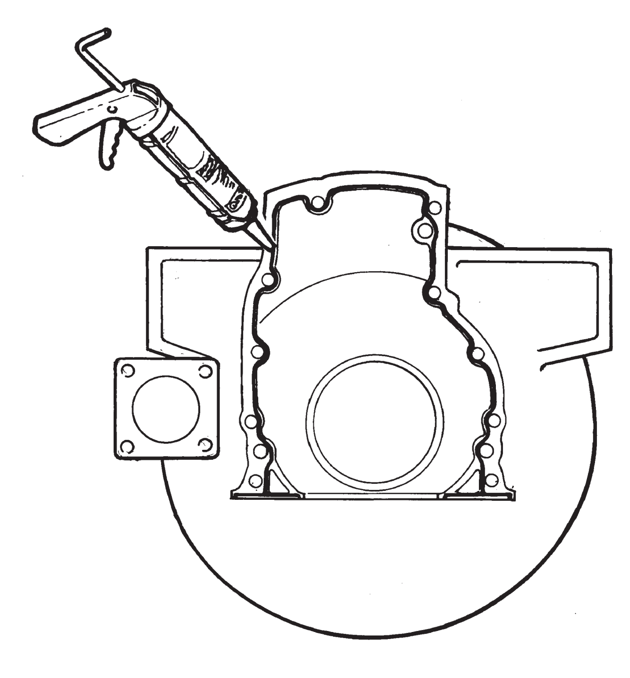
Etanchéité de bride, carter de volant moteur, remplacement

(Volant moteur déposé)

1

Enlevez les quatre vis arrière du carter d'huile ainsi que les vis de fixation du carter de volant moteur contre le bloc-cylindres (10 pièces).

Chassez le carter de volant moteur à l'aide d'une massette en plastique en tapant alternativement entre le côté droit et le côté gauche.



2

Nettoyez les surfaces de contact sur le carter de volant moteur et sur le bloc-cylindres.

Appliquez un cordon régulier (Ø 2 mm) de produit d'étanchéité Volvo Penta, No de réf. 1161231-4 sur la surface de contact du carter de volant moteur. Montez le carter de volant moteur **dans les 20 minutes qui suivent** l'application du produit d'étanchéité.

3

Montez et serrez les vis du carter de volant moteur au couple de **140 Nm (14 m.kg).**

Montez et serrez les vis du carter d'huile au couple de **24 Nm (2,4 m.kg).**



Formulaire de rapport

Si vous avez des remarques ou des suggestions concernant ce manuel, photocopiez cette page, remplissez-la et renvoyez-la nous. L'adresse est indiquée tout en bas de la page. Ecrivez de préférence en suédois ou en anglais.

De la part de : ....

....

....

....

Concerne la publication : ....

Nº de publication : .... Date d'édition : ....

Remarque/Suggestion : ....

....

....

....

....

....

....

....

....

Date : ....

Nom : ....

AB Volvo Penta
Customer Support
Dept. 42200
SE-405 08 Gothenburg
Sweden

7735721-8 French 9-1996